

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



**Perspetivas de Desenvolvimento em Saúde
Interligada - Aplicação para Gestão de Dados de
Pacientes em Zonas Remotas**

Osvaldo Banild da Silva Avelino

Dissertação realizada no âmbito do
Mestrado em Engenharia Biomédica

Orientador: Professor Doutor José Machado da Silva

Junho 2018

A Dissertação intitulada

“Perspetivas de Desenvolvimento em Saúde Interligada - Aplicação para Gestão de Dados de Pacientes em Zonas Remotas”

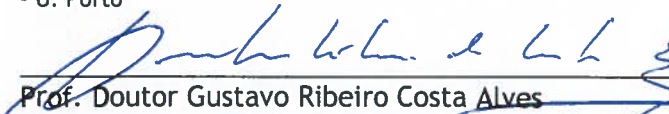
foi aprovada em provas realizadas em 25-07-2018

o júri

Presidente


Prof. Doutor Joaquim Gabriel Magalhães Mendes
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Mecânica da FEUP - U.Porto


Prof. Doutor José Alberto Peixoto Machado da Silva
Professor Associado do Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores - FEUP - U. Porto


Prof. Doutor Gustavo Ribeiro Costa Alves
Professor Adjunto da Instituto Superior de Engenharia do Porto - Instituto Politécnico do Porto - ISEP/IPP

O autor declara que a presente dissertação (ou relatório de projeto) é da sua exclusiva autoria e foi escrita sem qualquer apoio externo não explicitamente autorizado. Os resultados, ideias, parágrafos, ou outros extratos tomados de ou inspirados em trabalhos de outros autores, e demais referências bibliográficas usadas, são corretamente citados.


Autor - Osvaldo Banild da Silva Avelino

Página em branco

© Osvaldo Banild da Silva Avelino, 2018

Resumo

O termo Saúde Interligada (*Connected health*) é cada vez mais usado para descrever um novo paradigma de modelo de fornecimento de saúde sustentado pelas tecnologias da informação e da comunicação, i. e., tecnologias de comunicação por cabo e wireless, de dispositivos eletrónicos, mobilidade e portabilidade, teleinformática e telessaúde. Refere-se a um modelo conceptual para gestão de saúde em que dispositivos, serviços e intervenções são projetados em torno das necessidades de saúde e de bem-estar do paciente, e os dados relacionados são compartilhados de tal forma que o paciente pode receber cuidados da maneira mais proativa e eficiente possível.

A presente dissertação constitui um estudo do estado da arte em Saúde Interligada, fazendo menção de projetos implementados em vários países e que ativamente contribuem na redução das dificuldades de prestação de serviços de cuidados de saúde a pacientes fora do ambiente hospitalar, em centros ou unidades hospitalares em que se regista a falta de médicos especialistas, uma situação trivial em zonas rurais de países em desenvolvimento. É o caso da província do Huambo que foi tomado como estudo neste trabalho. Huambo é uma província localizada no centro-sul de Angola, com uma área de 35.771,15 km², 11 municípios e uma população de 2.019.555 habitantes.

O objetivo do projeto é o desenvolvimento de uma aplicação web que favorece a interligação de profissionais de saúde e utentes. O desenvolvimento estrutural da web app Uhayele consiste nas seguintes etapas principais: análise, desenho e avaliação. O protótipo foi desenvolvido usando as ferramentas de desenvolvimento web, Angular, JavaScript, HTML5, CSS, PHP e MySQL.

Na aplicação web Uhayele, tal como os utentes, os profissionais de saúde podem fazer um registo e, para proporcionar uma comunicação eficaz e decisão na prática clínica diária, têm acesso ao Processo Clínico Eletrónico de seu paciente, gerado ou atualizado no ato de cada consulta.

Página em branco

Abstract

The term Connected health is increasingly used to describe a new model of healthcare provision model supported by information and communication technologies, i. e., cable and wireless communication technologies, electronic devices, mobility and portability, tele-informatics and telehealth. Refers to a conceptual model for health management in which devices, services and interventions are designed around the health and wellness needs of the patient, and related data are shared in such a way that the patient can receive care from the most proactive and efficient way possible.

This Dissertation is a study of the state of the art in Connected health, mentioning projects implemented in several countries that actively contribute to reduce the difficulties of providing health care services to patients outside the hospital environment, in centers or hospital units in which there is a lack of specialist doctors, a trivial situation in rural areas of developing countries. This is the case of the province of Huambo that was taken as study in this work. Huambo is a province located in south-central Angola, with an area of 35,771.15 km², 11 municipalities and a population of 2,019,555 inhabitants.

The objective of the project is the development of a web application that allows the interconnection of health professionals and users. The structural development of the Uhayele web app consists of the following main steps: analysis, design and evaluation. The prototype was developed using web development tools, Angular, JavaScript, HTML5, CSS, PHP and MySQL. In the web application Uhayele, like users, health professionals can make a registration and, to provide effective communication and decision in daily clinical practice, they have access to the patient's Electronic Clinical Process, generated or updated at the time of each consultation.

Página em branco

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus por graciosamente me ter proporcionado vida e saúde para poder enfrentar os desafios durante o meu percurso académico. Desta maneira foi possível adquirir o conhecimento e a competência científica para avançar com este projeto que espero, naturalmente, ser um contributo para a comunidade científica.

Um agradecimento tão perene quanto especial ao Professor Doutor José Machado da Silva, pelo encorajamento e a proficiência, que tornaram possível a orientação e exequibilidade desta dissertação.

A vida deixa-nos indeléveis marcas. Como tal, importa frisar o tributo e apoio concedidos pelo Grupo de Acção Social do Porto (G.A.S Porto), que serviu como coxim amortecedor entre as intempéries e o amargo saber, com quem corroboro e com muito agrado posso dizer: “*estamos juntos!*”.

Se a família é um baluarte e amparo de princípios salutareos dos quais jamais poderia abrir mãos, seria inconcebível não expressar os mais ternos reconhecimentos aos meus pais, Justino Belmiro Avelino, Doriana Preciosa Avelino e Adelina Chilombo, pelo amor incondicional, e as instruções de vida que desde a tenra idade tiveram o cuidado de me inculcar.

A todos os meus irmãos, familiares e amigos, o meu muito obrigado pela inspiração e a fiúza que em mim depositaram, sem me olvidar, claro, do Júlio Gabriel Chilela que serviu de trampolim e auxílio fortificante. *Veni, vidi, vici!*

Índice

Capítulo 1	1
Introdução.....	1
1.1 - Enquadramento e Motivação.....	2
1.2 - Objetivos	3
1.3 - Metodologia e Estrutura do Documento	3
Capítulo 2	5
Visão Geral ao Nível Internacional dos Serviços Disponíveis no Âmbito da Saúde Interligada	5
2.1 - Introdução.....	5
2.2 - Forma Geral da Empregabilidade da Saúde Interligada.....	6
2.2.1 - Aplicativos <i>Connected Health</i>	7
2.3 - Estado Atual e Desafios do Paradigma Saúde Interligada em África.....	12
2.4 - Conclusão	13
Capítulo 3	15
Apresentação da Realidade Concreta da Situação Atual do Serviço de Saúde em Angola Especificamente na Província do Huambo.....	15
3.1 - Caracterização da Região.....	15
3.2 - Situação do Sistema de Gestão e Serviços de Saúde	16
3.3 - Dados Sobre as Redes de Comunicação Existentes.....	18
Capítulo 4	21
Metodologia, Realização, Análise e Discussão dos Resultados do Inquérito	21
4.1 - Descrição dos Princípios Seguidos para a Formulação do Inquérito.....	21
4.1.1 - Elaboração do Instrumento de Recolha de Dados	22
4.1.2 - Recolha de Dados	26
4.2 - Análise e Discussão dos Resultados de Profissionais de Saúde	26
4.2.1 - Avaliação do Nível de Conhecimento Sobre a Saúde Interligada	27
4.2.2 - Avaliação da Importância da Gestão dos Dados em uma Base Dados Eletrónica	28
4.2.3 - Uso de Plataforma Web ou Aplicação Móvel que Facilite a Interação entre Profissionais de Saúde e Pacientes.....	29
4.2.4 - Uso de Computadores e Serviços de Internet nas Unidades Hospitalares.....	29
4.2.5 - Avaliação da Metodologia Adotada Para a Proteção e Gestão dos Dados	30
4.2.6 - Benefícios da Implementação de Projetos e Serviços de Cuidados de Saúde no Domínio da Saúde Interligada	31

4.2.7 - Avaliação da Utilidade de Dispositivos em Plataformas de Interação Médico - Pacientes	32
4.3 - Análise e Discussão dos Resultados de Utentes.....	33
4.3.1 - Tipo de Serviços ou Unidades Hospitalares Procuradas por Utentes	33
4.3.2 - Avaliação Sobre o Uso de Serviços de Internet e a Importância do Tratamento dos Dados do Utente.....	34
4.4 - Conclusão	35
Capítulo 5	38
Definições dos Requisitos e Ferramentas de Desenvolvimento	38
5.1 - Plano para o Desenvolvimento da Aplicação.....	38
5.2 - Conceitos Gerais das Ferramentas Usadas	39
5.2.1 - Protocolos de Comunicação Internet	40
5.2.2 - Modelo de Comunicação Cliente/Servidor.....	40
5.2.3 - HTML5	41
5.2.4 - Cascading Style Sheets (CSS).....	43
5.2.5 - JavaScript	43
5.2.6 - Angular.....	44
5.2.7 - PHP	46
5.2.8 - MySQL - Cloud Database	46
5.2.9 - Conclusão.....	47
Capítulo 6	49
Desenvolvimento e Teste da Funcionalidade da Aplicação.....	49
6.1 - Criação do Frontend da Aplicação Web Com base no Angular.	49
6.2 - Criação do Backend da Aplicação Web Com base no PHP e MySQL.	50
6.3 - Estrutura Geral, Acesso, Módulos, Funções e Implementação do Sistema	51
6.3.1 - Acesso	52
6.3.2 - Módulo da Página Principal.....	54
6.3.3 - Registo e Login	54
6.4 - Cenário de Teste da Funcionalidade da Aplicação.....	58
Capítulo 7	61
Conclusão e Trabalho Futuro	61
7.1 - Conclusão	61
7.2 - Trabalho Futuro	62
Referências	63

Página em branco

Lista de Figuras

Figura 2.1 - Ecossistema de saúde interligada.....	6
Figura 2.2 - CollabDDS- sistema colaborativo de diagnóstico digital	8
Figura 2.3 - Ilustração de como é feito o percurso clínico para a decisão de tratamento do paciente no VST [12].	9
Figura 2.4 - eCAALYX representação gráfica da plataforma de telemedicina assistencial	10
Figura 2.5 - Conjunto de dispositivos instalado em casa do paciente	12
Figura 3.1 - Mapa de Angola e respetivas províncias	16
Figura 3.2 - Quadro ilustrativo do Sistema Nacional de Saúde	17
Figura 3.3 - Trajetória de conexão do cabo de fibra ótica SAT-3/WASC	18
Figura 4.1 - Representação dos profissionais de saúde e utentes.....	27
Figura 4.2 - Conhecimento sobre saúde interligada ou termos como tele-cuidado, telessaúde, saúde digital e e-saúde.	28
Figura 4.3 - Importância de o histórico do paciente ser guardado numa base de dados eletrónica.	28
Figura 4.4 - Dados sobre o uso de uma aplicação Web ou aplicação móvel que facilite a interação entre profissionais de saúde e pacientes.	29
Figura 4.5 - Dados sobre a existência de computadores nas unidades hospitalares.	30
Figura 4.6 - Qualidade da ligação da rede de internet nos computadores das unidades hospitalares.	30
Figura 4.7 - Avaliação sobre a qualidade da metodologia adotada para a proteção de dados	31
Figura 4.8 - Avaliação do uso de ferramentas ou processo eletrónico de gestão dos dados de pacientes.	31
Figura 4.9 - Avaliação dos benefícios da implementação de projetos e serviços de cuidados de saúde no domínio da saúde interligada.	32
Figura 4.10 - Avaliação da utilidade dos dispositivos em certas patologias.	33
Figura 4.11 - Classificação por sexo dos utentes inquiridos.	33
Figura 4.12 - Tipos de unidades hospitalares mais visitadas por utentes.	34
Figura 4.13 - Amostragem da frequência com que os utentes recorrem aos serviços de cuidados de saúde.	34
Figura 4.14 - Avaliação da importância de como são guardados e que tratamento se dá aos dados ou histórico do paciente.	35
Figura 4.15 - Uso de serviços de internet por parte dos utentes.	35
Figura 5.1 - Plano de desenvolvimento da aplicação web <i>Uhayele</i>	39
Figura 5.2 - Protocolos de comunicação TCP/IP.	40
Figura 5.3 - Modelo de comunicação cliente-servidor.	41
Figura 5.4 - Exemplo de um código em HTML.	42
Figura 5.5 - Lista de pacientes ficheiro component.	44
Figura 5.6 - Detalhes de paciente diretivo para ngFor diretivo	45
Figura 5.7 - Diagrama de ilustração da computação em nuvem.	47
Figura 6.1 - Estrutura do código do componente Home para o design da fronted da página home.	50
Figura 6.2 - Ficheiro PHP que cria a tabela adpaciente na base de dados.	51
Figura 6.3 - Ficheiro PHP que insere dados de um paciente na tabela.	51

Figura 6.4 - Ilustração do modelo de RABC. Adaptado de.	52
Figura 6.5 - Páginas principais da Web-app Uhayele	54
Figura 6.6 - Página de Registo da Web-app Uhayele.	55
Figura 6.7 - Ilustração da interface de log in.	55
Figura 6.8 - Interface da área de Utente	56
Figura 6.9 - Interface da área do Profissional de Saúde	56
Figura 6.10 - Página da Ficha do Paciente.	57
Figura 6.11 - Página da Ficha de Consulta.	57
Figura 6.12 - Página interface para contacte-nos.....	57

Página em branco

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 - Exemplos de alguns mHealth apps.....	11
Tabela 3.2 - Número e localização dos principais hospitais e centros de saúde da província do Huambo	17
Tabela 3.3 - Amostragem da qualidade de sinal de comunicação móvel e fixa nos municípios da província do Huambo.....	19
Tabela 6.1 - Tabela de teste de funcionalidade da aplicação	58

Página em branco

Capítulo 1

Introdução

A presente dissertação foi realizada no âmbito do Mestrado em Engenharia Biomédica, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto no seguimento da proposta *Connected-Health: Current Status and Future Developments*.

O termo Saúde interligada (*Connected health*) é cada vez mais usado para descrever um novo paradigma de modelo de fornecimento de saúde sustentado pelas tecnologias da informação e da comunicação, i. e., tecnologias de comunicação por cabo e wireless, de dispositivos eletrónicos portáteis, teleinformática e telessaúde. Refere-se a um modelo conceptual para gestão de saúde em que dispositivos, serviços e intervenções são projetados em torno das necessidades de saúde e de bem-estar do paciente, e os dados relacionados são compartilhados de tal forma que o paciente pode receber cuidados da maneira mais eficiente possível.

Embora já existam diversos sistemas e serviços que permitam interligar pacientes, profissionais de saúde, serviços sociais e económicos, bem como dados médicos, o paradigma Saúde interligada ainda está num estágio inicial de desenvolvimento.

Assim, o trabalho desenvolvido foca-se, na investigação de serviços disponíveis a nível internacional que contribuem para a realidade da Saúde Interligada e com base na informação obtida, identificar e definir um conjunto de novos serviços e ferramentas que se considera necessárias para minimizar problemas de assistência médica e medicamentosa bem como a gestão de dados de pacientes. É analisada em particular o caso de áreas remotas de Angola, especificamente na província do Huambo.

O objetivo do projeto é o desenvolvimento de uma aplicação web que permite a interligação de profissionais de saúde e utentes. O desenvolvimento estrutural da web app Uhayele consistiu nas seguintes etapas principais: análise, desenho e avaliação. O protótipo foi desenvolvido usando as ferramentas Angular, JavaScript, HTML5, CSS, PHP e MySQL.

Na aplicação web Uhayele, tal como os utentes, os profissionais de saúde podem fazer um registo e, para proporcionar uma comunicação eficaz e decisão na prática clínica diária, têm

acesso ao Processo Clínico Eletrónico de seu paciente, gerado ou atualizado no ato de cada consulta.

1.1 - Enquadramento e Motivação

Existem atualmente ao nível internacional, em saúde interligada, muitos projetos de sistemas e aplicações bem-sucedidas, contribuindo para a prestação de serviços de saúde de modo geral, e em particular, em áreas rurais e remotas de países em desenvolvimento e industrializados.

A Comissão Europeia tem uma agenda que teve início em 2015, que visa desenvolver mecanismos para favorecer os cidadãos europeus a ter acesso seguro aos seus dados de saúde, e até 2020, atingir a implementação geral de serviços de telemedicina [1].

Na União Europeia projetos e programas como epSOS e AAL [2], visam melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e o fortalecimento do tecido empresarial da Europa no domínio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para a saúde, é um dos principais projetos europeus no domínio da interoperabilidade e-Saúde cofinanciado pela Comissão Europeia, através do programa para a competitividade e inovação.

Na Índia está em curso um projeto de TIC onde a rede Wi-Fi de longa distância é usada para permitir a videoconferência de alta qualidade entre hospitais centrais e clínicas remotas de aldeias [3].

A fim de melhorar a prestação de cuidados de saúde e facilitar a telemedicina em dermatologia, rastreio de cancro cervical e medicina geral e familiar (HIV/AIDS, Tuberculose), em 2015, no Botswana, foi proposto um projeto que faz uso de espectro de espaço em branco da TV (TVWS), uma promissora tecnologia de banda larga e conectividade para a prática da telemedicina dentro de instalações de saúde em regiões rurais de países em desenvolvimento [4].

Embora em vários países existam projetos como os acima mencionados, e outros que com mais detalhes serão abordados ao longo deste trabalho que de certa forma já contribuem para a minimização das dificuldades relacionadas com a inclusão de serviços que interligam sistemas de saúde, pacientes, médicos e dispositivos, favorecendo cidadãos localizados em áreas longínquas, de acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde), Angola não faz parte destes países [5].

Angola é um país localizado na África Austral, com cerca de 25 milhões de habitantes, possui 700 médicos espalhados pelos 165 municípios do país e um rácio de 0,3 médicos por dez mil habitantes [6]. O estado de saúde é caracterizado pela baixa esperança de vida ao nascer, altas taxas de mortalidade materna e infantil, um número elevado de doenças transmissíveis e crescentes doenças crónicas e degenerativas bem como de mortalidade prematura evitáveis.

Este enquadramento motiva a elaboração deste trabalho que visa reunir uma série de soluções propostas em vários projetos e, identificar e implementar aquela(s) que, de acordo com realidade espacial e tecnológica no Huambo (província de Angola), possa(m) contribuir para minimizar as dificuldades na prestação de serviços de saúde enfrentadas pela população e profissionais naquela região.

1.2 - Objetivos

Tendo como objetivo geral o desenvolvimento de uma aplicação, sendo esta, apresentada como proposta da solução para as dificuldades na prestação de serviços de saúde, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Análise do estado da arte em saúde interligada: Neste ponto é feita a aquisição de conhecimentos gerais dos serviços disponíveis ao nível internacional da saúde interligada;
- Apresentação da realidade concreta da situação atual dos serviços de saúde em Angola especificamente na província do Huambo;
- Metodologia, realização, análise e discussão dos resultados do Inquérito.
- Desenvolvimento da plataforma;
- Cenário de teste da funcionalidade da aplicação;
- Conclusão e trabalho futuro;

1.3 - Metodologia e Estrutura do Documento

A metodologia é baseada em trabalhos académicos e profissionais relacionados, bem como a avaliação de implementações específicas de um projeto em Angola na província do Huambo.

No capítulo 2 é feita uma abordagem geral do paradigma saúde interligada que servirá de base para este trabalho. É feito o levantamento ao nível internacional, de serviços disponíveis atualmente e que contribuem para este novo modelo de fornecimento de saúde habilitado para tecnologia, bem como os principais desafios, relacionados a promoção ou execução dos mesmos.

No capítulo 3 são apresentadas as características sociodemográfica da província do Huambo bem como a situação das telecomunicações.

No capítulo 4 são apresentadas as metodologias usadas para a realização, análise e discussão dos resultados do Inquérito.

No capítulo 5, são descritas as definições dos requisitos e ferramentas de desenvolvimento da aplicação.

No capítulo 6, mostram-se os passos seguidos para o desenvolvimento da aplicação e o cenário de teste adotado para confirmar as suas funcionalidades.

O documento termina com o capítulo 7 onde são apresentadas as conclusões e os trabalhos futuros.

Página em branco

Capítulo 2

Visão Geral ao Nível Internacional dos Serviços Disponíveis no Âmbito da Saúde Interligada

2.1 - Introdução

Atualmente nota-se que os sistemas de saúde, numa perspectiva global, encontram-se num estágio de objeto de uma série de transformações. Devido ao aumento dos índices de prevalência de doenças crônicas, muitas delas associadas a estilos de vida pouco saudável, as demandas de recursos de saúde crescem cada vez mais; cidadãos, consumidores ou pacientes, despendem maiores gastos em saúde e bem-estar, os setores públicos precisam de aumentar os orçamentos na contratação e manutenção de mais profissionais e equipamentos médicos. As prioridades no sistema de saúde estão cada vez mais orientadas em direção ao impacto na mudança de estilo de vida da população. Prevê-se que os pacientes sejam cada vez mais inseridos num novo modelo de gestão de saúde, tendo o acesso e o controle das suas próprias informações de saúde, e plano de tratamento. Neste contexto, a comunicação e coordenação entre paciente, profissionais de centros de saúde de cuidados primários e hospitais são facilitados, e as decisões médicas contextuais podem ser realizadas em tempo útil e facilmente comunicadas. Os resultados deste processo podem ser revistos a vários níveis e empregados para avaliação e melhoramento de políticas de saúde.

São várias as definições de Saúde Interligada, propostas por vários autores e entidades, porém, todos compartilham uma ideia central. De acordo com a proposta apresentada pelo projeto COST D1405, *European Network for the Joint Evaluation of Connected Health Technologies* (ENJECT), a Saúde Interligada é uma mudança de paradigma que cuida da saúde do indivíduo e da comunidade num processo que retrata a jornada de saúde do indivíduo, durante todo o seu tempo de vida, promovendo para tal, uma variedade de tecnologias e serviços [7]. As tecnologias de informação e comunicação (TIC) estão no coração deste novo paradigma.

2.2 - Forma Geral da Empregabilidade da Saúde Interligada

Saúde interligada ou *Connected health* na língua inglesa, é um termo coletivo para serviços como tele-cuidado, telessaúde, telemedicina, *mHealth*, saúde digital e e-saúde. Envolve a convergência das tecnologias da saúde, das telecomunicações móveis, assim a organização de diferentes serviços de prestação, financiamento, e organização de cuidados de saúde e bem estar, é vista como parte integrante da solução para muitos dos desafios que enfrentam os setores de saúde, assistência social e bem-estar, especialmente para permitir uma integração mais efetiva dos cuidados [8].

A figura 1 ilustra de forma detalhada o atual ecossistema de saúde interligada, onde se pode observar que a ação dos intervenientes (stakeholders) é toda destinada para o paciente ou cidadão de modo geral.

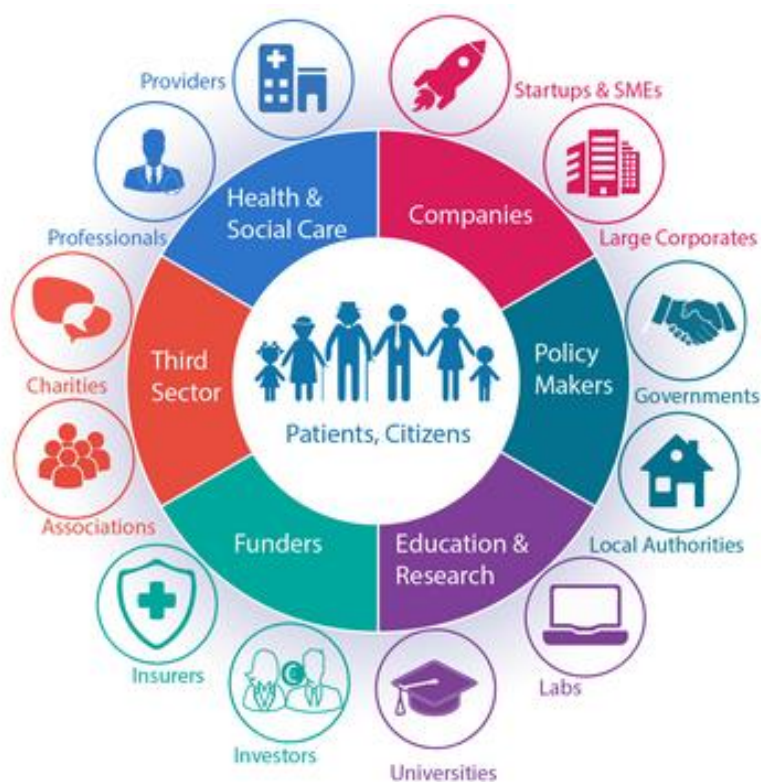


Figura 2.1 - Ecossistema de saúde interligada [9].

Este paradigma da saúde interligada é parte de um novo conceito e concepção das metodologias de prestação de cuidados de saúde. Tira partido dos avanços conseguidos no domínio das tecnologias de saúde e visa o ótimo acesso, compartilhamento, análise e uso de dados de saúde por meio da aplicação sistemática das tecnologias da informação, ou seja, tira partido da criação de uma infraestrutura de interligação para promover o acesso a informação, correta e em tempo preciso, para que os atores da saúde (cidadãos, pacientes, clínicos, gestores, decisores políticos) prestem melhores cuidados e tomem melhores decisões no domínio da saúde e bem-estar. A partilha de informações e a coordenação de ações podem ser vistas na seguinte ordem [10]:

- a) Entre profissionais de saúde dentro de uma organização;

- b) Entre Profissionais de saúde em diferentes organizações, incluindo cuidados primários secundários e sociais;
- c) Entre profissionais de saúde e pacientes, bem como seus prestadores de cuidados;
- d) Entre diferentes sistemas de análise, novas descobertas, e suporte às decisões;

O aumento da literacia digital tem sido um meio facilitador na coleta e organização de dados. Também a disponibilidade de dispositivos portáteis e vestíveis possibilita a captura de informação sobre o estado e a atividade dos pacientes em modo contínuo. Por exemplo, se um indivíduo realiza exercício ou permanece em repouso, ou seja, possibilita a medição na configuração doméstica e vida quotidiana através de *wearable divices* sofisticados. Por outro lado, a computação móvel e as comunicações, bem como a gestão de dados baseados na *cloud* fornecem a estrutura para análise e partilha de informações entre instituições.

2.2.1 - Aplicativos *Connected Health*

CollabDDS

Para o tratamento e diagnóstico, de muitas das enfermidades, médicos especialistas recorrem com muita frequência a serviços de radiografia. Na Índia, especialmente em centros de saúde pública de áreas remotas, existe uma aparente falta de especialistas no campo da radiologia e imagem dentária [11]. Os centros de cuidados de saúde primários/secundários são administrados por médicos de nível primário que não possuem conhecimentos necessários para interpretar as radiografias. Em muitos hospitais de nível secundário e terciários também se enfrenta a mesma dificuldade, havendo apenas disponibilidade de tais especialistas em centros de excelência.

CollabDDS (Collaborative Digital Diagnosis System), é uma ferramenta de TIC no campo da radiologia que permite a colaboração em modo virtual de visualizações, anotações e manipulações simultâneas de imagens médicas e dentária, como imagens de raio-X digitalizados, raios X digitais CT, CBCT, MRI dados DICOM (*Digital Image and Communication in Medicine*), para diagnóstico e planeamento de tratamento em tempo real.

O funcionamento desta plataforma baseia-se na visualização de imagens, incluindo inúmeras ferramentas de processamento. A plataforma está disponível para Windows e Linux e o acesso ao servidor é feito por *Virtual Private Network (VPN)*. Pode funcionar em modo autónomo ou cliente - servidor. No modo autónomo, o médico pode visualizar, manipular ou anotar as imagens. No modo cliente - servidor, o médico pode colaborar em tempo real com outros médicos interligados ao servidor CollabDDS. As características técnicas principais como os métodos visualização e manipulação da imagem 2D, análise cefalométrica, métodos de armazenamento de dados são detalhadamente vistos em [11].

A plataforma pode ser usada para diagnóstico e partilha de conhecimento. O que a diferencia de outras aplicações de Tele- radiologia é a colaboração em tempo real entre dois ou mais centros de saúde. O médico do centro de saúde na área remota e o especialista no centro de saúde terciário podem colaborar entre si para diagnóstico e planeamento de tratamento, assim como médico de saúde secundário/ terciário podem interagir entre si para uma segunda opinião ou partilha de conhecimento. Os casos podem ser de modo eficaz discutidos usando texto, áudio ou vídeo. No final da discussão os casos são armazenados no

repositório central, acessível para fins de pesquisas e ensino. Na figura 2 é apresentada uma arquitetura de colaboração em tempo real da CollabDDS.

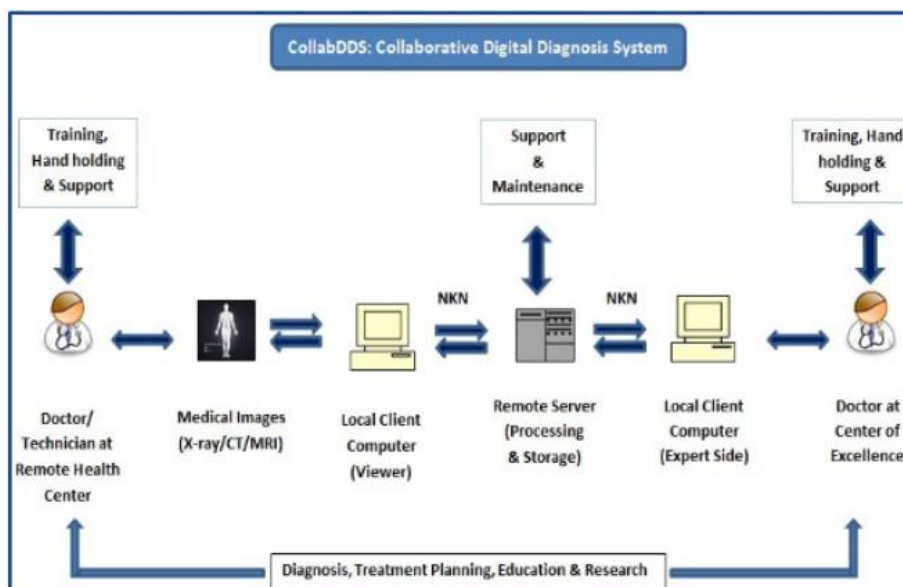


Figura 2.2 - CollabDDS- sistema colaborativo de diagnóstico digital [11].

O sistema foi implementado com sucesso em sete faculdades médicas/odontológicas no *National knowledge Network* (NKN) em modo piloto. Posteriormente numa versão mais avançada foi ampliado para 41 faculdades médicas interligadas na *National Medical College Network* (NMCN) [11].

O CollabDDS por ser um software de baixo custo, prova efetivamente que o seu uso pode ajudar a melhorar a saúde do cidadão em áreas remotas daquela localidade, melhorar a educação e uma colaboração ativa na pesquisa.

Victorian Stroke Telemedicine

Ainda no âmbito da telemedicina, há um projeto em curso na Austrália denominado Victorian Stroke Telemedicine (VST). Fundado em 2010 pela *Victorian Department of Business and Innovation* e dirigido pela *Victorian Department of Health* e o *Florey Institute of Neuroscience and Mental Health* [12]. O Projeto surge por razões problemáticas na prestação de serviços de saúde a doentes com AVC (Acidente vascular cerebral) em áreas rurais, na Austrália. Os principais problemas apontados são a insuficiência de centros ou unidades hospitalares de AVC, disponibilidade limitada de especialistas e o acesso dos pacientes a estes centros.

O principal objetivo do projeto VST é o desenvolvimento de um modelo efetivo e sustentável de um sistema de telemedicina que visa colmatar, em áreas suburbanas, o défice de especialistas em neurologia, proporcionando tratamento à distância a doentes vítimas de Acidente Vascular Cerebral (AVC) agudo.

O programa VST usa uma rede virtual de 10 neurologistas com experiência em AVC empregados em vários hospitais de referência de Melbourne (Austrália), que coletivamente fornecem um serviço especializado aos pacientes. Um número de telefone específico do projeto

é configurado como um ponto de contacto sistemático e inicial para ativar a telemedicina. Permitindo assim, uma listagem automática dos pacientes incluindo notificações por SMS. O atendimento da linha direta é vinculado automaticamente, a qualquer um dos neurologistas disponível. Seguidamente, uma aplicação de videoconferência e imagem cerebral (Synapse, Fijifilm Corp [12], [13], Stamford, CT, USA) é instalada em *laptops* de neurologistas, conectados à *internet* através de uma rede sem fio, as chamadas são iniciadas por pessoal médico no Departamento de Emergência do hospital de Bendigo (área remota na Austrália) onde é instalada a plataforma de vídeo conferencia Polycom [14], seguindo o percurso clínico (figura 3). Feita a chamada o neurologista VST é notificado por meio do seu telemóvel de que é necessária uma consulta de telemedicina. Usando o seu *laptop* ou *desktop* o neurologista VST acede ao CT [11],[14], e liga-se ao sistema de telemedicina. Entra em comunicação direta via videoconferência com o pessoal clínico de Bendigo, o paciente, ou familiar, para ter acesso ao histórico do paciente, realizar um exame neurológico na *National Institute of Health Stroke Scale* e, orienta as decisões de tratamento com os médicos locais.

Para facilitar as consultas remotas, os neurologistas têm acesso em tempo real a dados vitais dos pacientes, imagens cerebrais e comunicação audiovisual de alta qualidade.

O projeto teve 5 fases interativas de avaliação. A avaliação foi integrada no desenvolvimento e implementação do programa para fornecer informações úteis dentro de um ciclo de *feedback*, ao mesmo tempo que se identificavam os pontos fortes e as limitações à medida que o programa avançava. A implementação do sistema VST está em curso e contribui ativamente na intervenção clínica de pacientes vítimas de AVC.

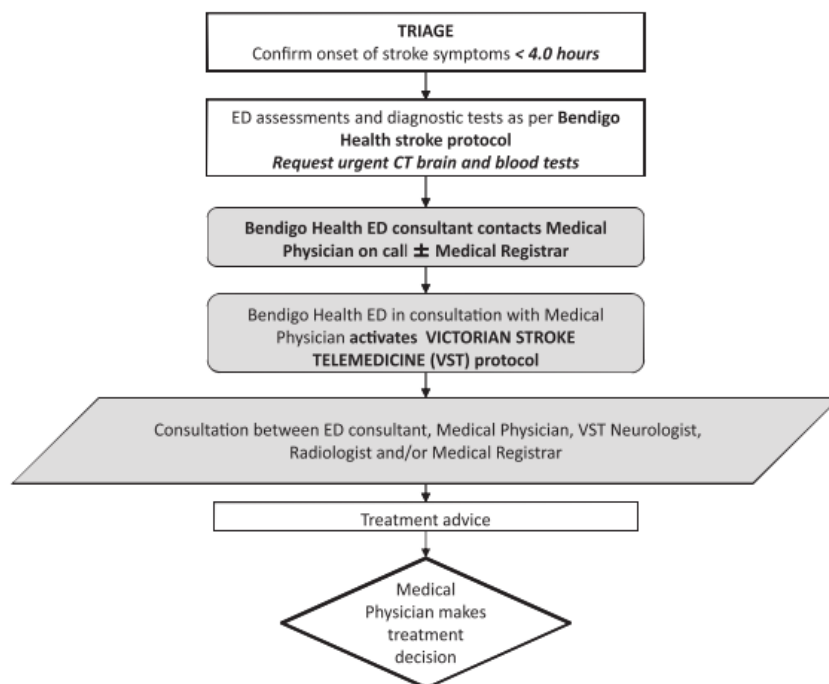


Figura 2.3 - Ilustração de como é feito o percurso clínico para a decisão de tratamento do paciente no VST [12].

eCAALYX

eCAALYX (*Enhanced Complete Ambient Assisted Living Experiment*), é uma plataforma desenvolvida no âmbito de um projeto financiado pela EU, que visa remotamente monitorizar e prestar assistência a pessoas idosas com múltiplas doenças crônicas [16]. A principal funcionalidade da plataforma eCAALYX é atuar como um intermediário entre os sensores de saúde usados pelo idoso e, pela plataforma de profissionais da saúde, reportar alertas sobre as medições obtidas a partir destes sensores e a localização geográfica (via GPS do *smartphone*) do utilizador. Além disso, a plataforma móvel também é capaz de analisar e identificar com os dados completos transmitidos pelo sensor informações de nível superior, incluindo anomalias fáceis de detetar, como taquicardia e sinais de infeções respiratórias, com base em parâmetros médicos estabelecidos. Uma interface é também fornecida ao utilizador, que lhe permite avaliar os dados médicos mais recentes obtidos dos sensores, realizar novas medições e se comunicar com os cuidadores.

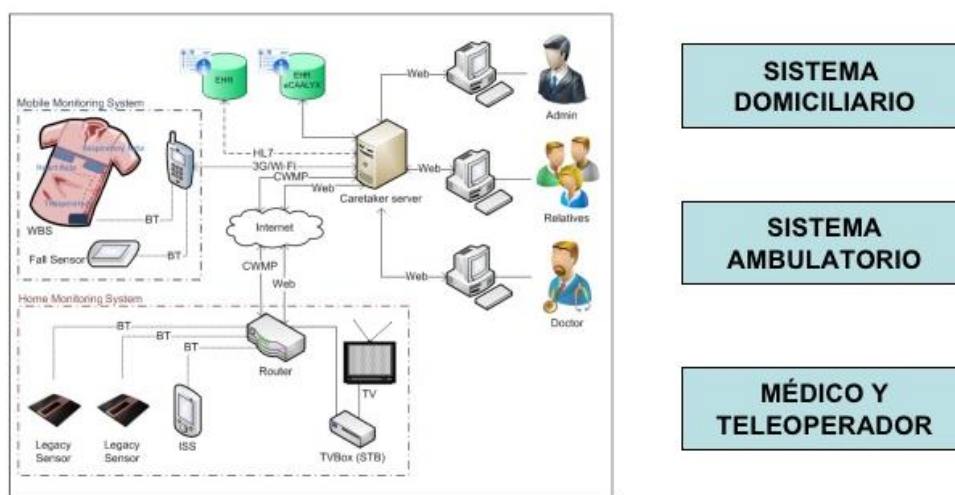


Figura 2.4 - eCAALYX representação gráfica da plataforma de telemedicina assistencial [17].

Mobile Health

A saúde é frequentemente referida como o sector com maior potencial de crescimento para as TIC. Dispositivos móveis especialmente *smartphones* têm vindo a revolucionar a vida das populações, inclusivamente o modo de busca de informações médica [18]. Aplicações móveis em smartphones são atualmente usadas no mundo inteiro na obtenção de maior eficácia e melhor eficiência nos sistemas de saúde. Numa estudo feito pelo Instituto Ipsos envolvendo 18.180 indivíduos representando um total de 23 países, mostra que 12 por cento da população afirma ter recorrido pelo menos uma vez a uma Aplicação (App) ou dispositivo para a gerir ou buscar informações de saúde [19]. A China é neste momento a nível mundial o país que mostra um número maior de utilizadores que fazem uso de dispositivos na vertente *Connected Health*.

Um total de 234 aplicativos dos quais 195 disponíveis em iOS e lojas de aplicativos Android, contribuem de forma ativa para facilidades, melhoramento e distribuição de serviços de saúde da população naquele país [20]. As iniciativas médicas predominantes são a criação de

consultas, registros, monitorização do paciente, informação de medicamentos farmacêuticos, entrega de medicamentos, planos de seguro e serviços de verificação de saúde *online* e *offline*.

Tabela 2.1 - Exemplos de alguns mHealth apps [18].

	Categoria	Nome da aplicação
•	Portal eletrónico do paciente	Cerner HealtheLife
•	Gestão da doença	Blue star diabets
•	Autodiagnóstico	WebMD
•	Medicina e reabilitação física	Patient Pal Pro

O Sistema de Cuidados de Saúde chinês tem peculiaridades que fazem da mHealth uma opção viável. Em 2011 a relação médico paciente era de 1,5 por 1000 pacientes, no entanto, nota-se um desequilíbrio, quando se faz uma comparação entre áreas urbanas e rurais [20]. Apesar de ser um país desenvolvido, na China a hepatite B é endémica. Nesta circunstância é consistente a existência de aplicativos no auxílio do tratamento de doenças como diabetes, hipertensão e a própria hepatite B.

REACTION

Para melhorar a saúde do cidadão, a Comissão Europeia tem vindo a implementar vários projetos. REACTION (*Remote Accessibility to Diabetes Management and Therapy in Operational Healthcare Networks*) é um projeto com foco na criação de numa plataforma de gestão de pacientes com diabetes em áreas rurais. O projeto foi desenvolvido e implementado num dos centros de cuidados de saúde de Chorley, uma localidade do leste da Inglaterra.

Diabetes é uma doença crónica caracterizada pela elevada concentração de glicose no sangue. Existem duas formas de diabetes, conhecidas como: diabetes do tipo 1 e diabetes do tipo 2, no entanto, o método de combate às mesmas são similares, pois o principal objetivo para os dois casos é manter um nível normal de glicose no sangue e consequentemente minimizar incidentes de hiperglicemia e hipoglicemia. Assim como todas as doenças crônicas, para o seu tratamento requer a colaboração total do paciente. Logo após a alta de cuidados de saúde secundário ou terciário o paciente requer um acompanhamento em seu habitat para a prevenir próximas ocorrências.

Nesta perspetiva o projeto REACTION foi construído para a gestão e suporte aos diabéticos, sendo implementado em diferentes centros de saúde primários e em casa de pacientes. A plataforma dispõe de serviços de monitorização da glicose no sangue e ou outros parâmetros relevantes como, atividade física, alimentação, medicação a ser administrada, indicadores de complicações, mudanças do estilo de vida e material educacional.

Para além dos dois portais de interação clínico-paciente, o sistema é dotado de um conjunto (figura 2.5) instalado em casa do paciente, composto por dispositivos médicos (simples e de baixo custo), e um roteador doméstico que garante uma conexão wireless segura com os servidores.



Figura 2.5 - Conjunto de dispositivos instalado em casa do paciente [21].

O portal clínico REACTION é uma aplicação web para sistemas operacionais desktop que diariamente facilita o acesso e interface aos clínicos do centro de cuidados primários, fazendo a gestão de pacientes diabéticos. As principais funcionalidades são: a gestão de utilizadores e dispositivos médicos, inscrição e a interação com pacientes sempre que surgir uma necessidade. O portal paciente é uma aplicação web compatível com os mais recentes browsers [21]. Utilizando os dados das medições feitas pelos dispositivos médicos e o histórico do paciente, o sistema é capaz de advertir sobre o estilo de vida que o cliente está a levar é ou não saudável.

Depois de um período de duas semanas de monitorização, o paciente é notificado para apresentar-se ao centro hospitalar e com os resultados da última revisão, é feito um novo plano que depois de aprovado é partilhado na plataforma.

No geral os resultados apresentados depois da implementação do sistema são positivos, porém, apesar do alto nível de satisfação reportado, o uso da plataforma tem estado a baixar, por falta de motivação, impossibilidade ou capacidades de utilização dos serviços de internet reduzidas, por parte de alguns pacientes com idade avançada [21].

2.3 - Estado Atual e Desafios do Paradigma Saúde Interligada em África

Os sistemas de saúde em todo o mundo estão experimentando um aumento do envelhecimento da população (que deverá chegar a 761 milhões até 2025), seguido de um aumento correspondente das despesas de saúde e da utilização intensiva dos serviços de saúde [22].

Algumas questões importantes na região incluem a “divisão digital”, ou seja, a inadequação da infraestrutura, e serviços de TIC e a capacidade e habilidade de a usar. Estima-se que na África subsariana, o acesso a linhas telefónicas fixas em 2007 foi de 1,5 por 100 habitantes, o acesso a assinatura de Smartphones foi de 22,9 por 100 habitantes. Isso contrasta com a média global de 19, 0 por 100 habitantes e 50,3, por 100 habitantes, respetivamente. Enquanto os serviços de telefonia móvel crescem, a região africana tem uma largura de banda

extremamente reduzida e os custos dos serviços de *internet* estão fora do alcance da maioria das pessoas [23].

Atualmente o desenvolvimento e manutenção da infraestrutura de comunicações são caros e os custos estão além do orçamento de muitas instituições Africanas, particularmente quando a tecnologia é procurada para o uso em larga escala. As necessidades de desenvolvimento de infraestrutura de TIC do sector de saúde não estão no âmbito dos ministérios da saúde, situações económicas e restrições financeiras em todos os países neste sector são tais que muitas instituições de saúde e de formação médica são obrigadas a atender apenas às suas próprias necessidades [23].

Os principais projetos de saúde interligada na região de África incluem a rede de telemedicina para países Francófonos, acesso à iniciativa de pesquisa (HINARI), projetos ePortuguês e projeto de rede Pan-africanos. Vários países da região estão implementando projetos de telemedicina e *elearning*. Alguns destes usam smartphones para apoiar a prestação de cuidados de saúde, educação e informação, recolha remota de dados, monitorização remota de dados, cuidados domiciliários, tratamento e comunicações com pacientes, relatando e respondendo a surtos de doenças e emergência. Outros estão a usar tecnologias de satélite para difundir promoção de saúde para pacientes e profissionais de saúde em hospitais e clínicas [23].

2.4 - Conclusão

O novo paradigma *Connected Health* está fundamentalmente relacionado as Tecnologias de Informação e Comunicação. Independentemente da plataforma, a ser utilizada as TIC são parte fulcral no processo da melhoria da prestação de Serviços de Cuidados de Saúde.

O progresso tecnológico nomeadamente nos sistemas de informação, potenciam e facilitam a implementação do ecossistema da saúde interligada. Este é assim, um renovado método de estreitar a interligação entre profissionais de saúde e utentes, a potencializar cada vez mais e a revolucionar a prestação de cuidados de saúde em áreas rurais.

A relação entre profissional de saúde e paciente está paulatinamente a sofrer mudanças sobretudo na forma em que interagem. Novas plataformas e dispositivos poderão ser parte integrante de um único sistema em que a distância não é um fator que impeça o médico de realizar um diagnóstico e o paciente de lhe ser prestado assistência de forma remota sempre que necessário. A saúde interligada, como hoje se sabe, está numa fase de maturação elevada e com potencial de desenvolvimento nos próximos anos. Já é notório, que com recurso à telemedicina se tem estado a revolucionar o sistema de saúde nas localidades suburbanas, principalmente em países em desenvolvimento em que a quantidade de médicos não cobre a demanda de pacientes. Deste jeito é feito o caminho rumo à saúde para todos, a todos os níveis.

Página em branco

Capítulo 3

Apresentação da Realidade Concreta da Situação Atual do Serviço de Saúde em Angola Especificamente na Província do Huambo

3.1 - Caracterização da Região

A Angola é um país situado na África Austral, com uma superfície de 1.246.700 km², uma costa de 1.600 km de Norte ao Sul e sua capital é Luanda.

A população angolana é estimada em 25,7 milhões de habitantes, distribuída em 18 províncias, 164 municípios e 532 comunas. A densidade populacional é de 20,7 habitantes por km² [24]. A população angolana é maioritariamente jovem. Cerca de 65% da população é extremamente jovem, representado dois grupos etários dos 0-14 anos de idade e dos 15-24 anos de idade. O fosso entre jovens e idosos é enorme onde apenas 2% da população tem 65 ou mais anos. O índice de longevidade relaciona a população com 75 ou mais anos de idade com o total da população idosa com 65 ou mais anos de idade. No ano de 2014 este índice era de 34,3% [24].

A província do Huambo como se pode observar na figura 3.1, está localizada no centro sul de Angola é constituída por uma série de elevações montanhosas que atingem geralmente altitudes superiores a 2000 m como é o caso do morro do Moco que mede 2.620 metros localizado no município do Ecuinha. Com uma área total de 35.771,15 km² correspondendo a 2,87% da superfície total de Angola, é dividida em 11 municípios, sendo Huambo o município-Sede. É uma região geograficamente alargada que não pode ser considerada como uma região homogénea. A região é caracterizada por heterogeneidade sociodemográficas, composta por savanas densas, florestas naturais abertas e diversificadas e uma extensa bacia hidrográfica. A sua população é de 2.019.555 habitantes, de etnia predominante Umbundo. Sendo que maior parte do habitantes (1.056.352) residem em áreas rurais [24], algumas de difícil acesso, caracterizadas por fatores como construções anárquicas, mau estado das vias secundárias e terciárias, zonas com relevo acidentado que contribuem para o difícil acesso [25] e

consequentemente constrangimentos na integração social, tecnológica e económica da população.

Por influência da altitude o clima predominante é húmido e seco. A temperatura média anual oscila entre os 19° e os 20°C. Devido à baixa humidade relativa em toda a extensão da província, são frequentes os casos de doenças respiratórias aguda, sendo esta, depois da malária, apontada como a principal causa de mortalidade na província. Outras causas de morbilidade e mortalidade na região são as doenças diarreicas agudas, febre tifoide, disenteria, sarampo, tuberculose.



Figura 3.1 - Mapa de Angola e respetivas províncias [26].

3.2 - Situação do Sistema de Gestão e Serviços de Saúde

A rede de prestação de cuidados de saúde em Angola é feita ao nível do país pelo Serviço Nacional de Saúde (SNS) e provincial pela Direção Provincial da Saúde (DPS). O SNS é constituído por 2.356 unidades sanitárias, sendo 1.650 postos de saúde, 331 centros de saúde, 43 centros materno-infantis, 165 hospitais municipais, 20 hospitais centrais e 83 unidades não tipificáveis [27].

A DPS é um Serviço dirigido por um Diretor Provincial. Depende orgânica, administrativa e funcionalmente do Governo Provincial [25] (ver Figura 7).

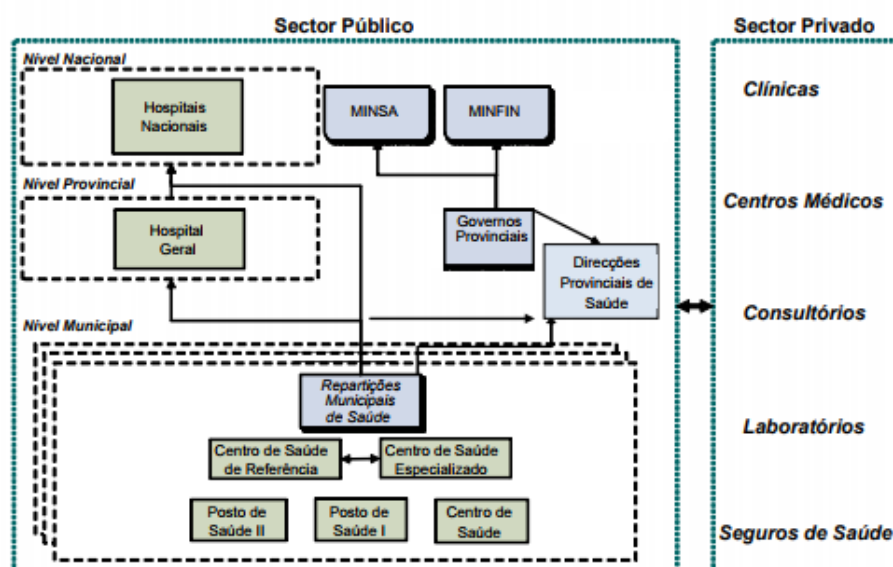


Figura 3.2 - Quadro ilustrativo do Sistema Nacional de Saúde [27].

A Província do Huambo conta atualmente com 235 unidades sanitárias, das quais 3 hospitais gerais, 10 hospitais municipais, 58 centros de saúde e 164 postos de saúde. Todos os municípios têm um Centro Materno Infantil. No entanto, os municípios de E Cunha e de Chinjenje como se observa na tabela 3.1, não dispõem de hospitais municipais em funcionamento, a assistência de cuidados de saúde é feita apenas em postos e centros de saúde de referência.

Tabela 3.2 - Número e localização dos principais hospitais e centros de saúde da província do Huambo [25].

Município	Hospital Municipal	Centros de Saúde	Postos de Saúde	Total
Bailundo	1	6	22	29
Caála	1	5	21	27
Cachiungo	1	3	12	16
Chicala Choloanga	1	5	20	26
chinjeje	0	3	7	10
E Cunha	0	4	9	13
Huambo	1	16	39	56
Londumbali	2	4	9	15
Longonjo	1	5	6	12
Mungo	1	4	6	11
Ucuma	1	3	13	17
Total	10	58	164	232

O perfil sanitário da população distingue-se pela baixa esperança de vida ao nascer, altas taxas de mortalidade materna e infantil, e um número elevado de doenças transmissíveis e crescentes doenças crónicas e degenerativas bem como de mortalidade prematura evitáveis.

O Plano Nacional de Desenvolvimento Sanitário faz menção dos problemas atuais no SNS tais como: cobertura sanitária insuficiente; recursos humanos e técnicos de saúde, de reduzida expressão quantitativa e qualitativa e má distribuição do pessoal nas áreas rurais e periurbanas; fraquezas no Sistema de Gestão de Saúde, incluindo o sistema de informação, de logística e de comunicação.

3.3 - Dados Sobre as Redes de Comunicação Existentes

O Executivo Angolano é o principal responsável pela formulação, orientação e promoção de políticas no Sector das TIC e na promoção da Sociedade da Informação.

O Ministério das Telecomunicações e das Tecnologias de Informação (MTTI) é encarregue de harmonizar as estruturas departamentais do setor, com o objetivo de manter o domínio das TIC e promover a Sociedade da Informação e do Conhecimento. Assim, a Instituição é assegurada de um conjunto de diplomas legais a nível do poder legislativo articulado aos diversos domínios que abarcam âmbitos temáticos como: comércio eletrónico, documentos eletrónicos e assinaturas digitais, proteção jurídica de dados pessoais, proteção da privacidade no setor das comunicações eletrónicas, proteção Jurídica de programa de computador, proteção jurídica de base de dados, instalação de infraestruturas e telecomunicações, em edifícios e outros espaços, regime aplicável ao licenciamento das estações e redes de radiocomunicações [28].

Os serviços de telecomunicações em Angola incluem rede telefonia móvel e fixa, rádio, televisão e internet. No que diz respeito às infraestruturas, são muitos os projetos (Primeiro Satélite angolano Angosat1 [29]) que se têm estado a implementar, não obstante, ainda há um caminho longo por percorrer face aos objetivos traçados pelo executivo que é de garantir a conectividade e acesso aos cidadãos, à administração pública e empresas, através de uma infraestrutura presente em todo o território, para os vários segmentos de mercado, com largura de banda, qualidade de serviço e a custos adequados.

A Rede de Comunicação Nacional e Internacional é atualmente sustentada por intermédio do cabo de fibra ótica submarino SAT-3/WASC que providencia conectividade entre Europa e Ásia (Figura 3.3); e com 29 estações de satélite terrestre instaladas pelo país.

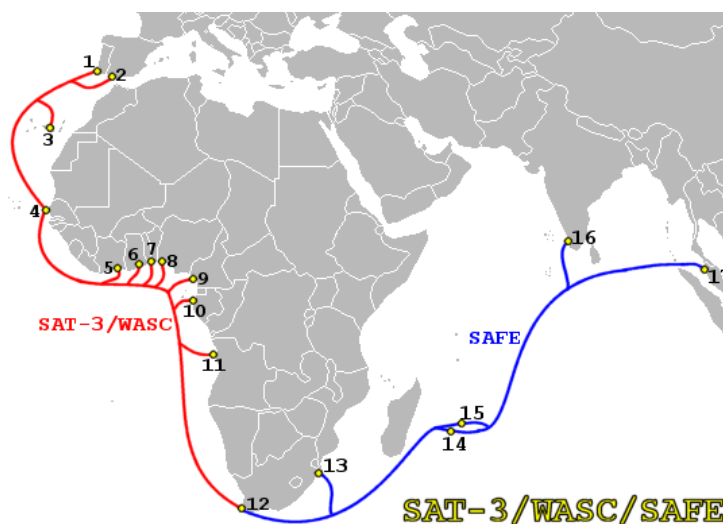


Figura 3.3 - Trajetória de conexão do cabo de fibra ótica SAT-3/WASC [30].

No conjunto das redes eletrónicas, a infraestrutura de domínio público é a Rede Primária de Comunicações Eletrónicas (RPCE), que o Estado detém como a base de uma opção soberana, visando induzir o crescimento económico e desenvolvimento sustentável. Existem hoje no país redes de acesso (em fibra ótica) e redes de longa distância (fibra ótica e satélite). A RPCE é operada pela Angola Telecom, empresa tecnologicamente neutra, que atualmente o Governo angolano oficializou um processo de privatização de 45% do seu Capital Social de forma a torna-

la numa empresa público-privada capaz de proporcionar todo o tipo de serviços (fixo, móvel, dados e multimédia).

Os serviços de internet e telefonia móvel são maioritariamente prestados pelas duas operadoras nacionais Unitel e Movitel, sendo uma privada e outra pública.

Segundo dados disponíveis o número de utilizadores dos serviços de comunicação no país são: na rede fixa 304.493 utilizadores num rácio de 2 utilizadores / 100 habitantes; Telefonia móvel um total de 13.001.124 utilizadores num rácio de 64 utilizadores / 100 habitantes; quanto à internet os dados indicam para um total de 2.622.403 utilizadores, demonstrando que apenas 13% da população tem acesso ou faz o uso dos serviços de internet [31].

Pese embora a má qualidade no sinal, os serviços de telecomunicações a nível da província do Huambo, estão disponíveis em todas as sedes municipais, exceto em algumas comunas onde não foram instaladas antenas repetidoras e que distam mais de 50 quilómetros do seu município sede.

Tabela 3.3 - Amostragem da qualidade de sinal de comunicação móvel e fixa nos municípios da província do Huambo.

Município	Unitel	Movitel	Angola Telecom
Bailundo	Sim	Fraca	Não
Caála	Sim	Sim	Não
Cachiungo	Fraca	Sim	Sim
Chicala Choloanga	Fraca	Fraca	Não
Chinjeje	Fraca	Fraca	Não
Ecunha	Sim	Sim	Não
Huambo	Sim	Sim	Sim
Londumbali	Sim	Sim	Não
Longonjo	Fraca	Sim	sim
Mungo	Fraca	Sim	Sim
Ucuma	Sim	Sim	Sim

Página em branco

Capítulo 4

Metodologia, Realização, Análise e Discussão dos Resultados do Inquérito

Este capítulo, aborda os materiais e metodologias utilizadas para recolha de informação. Para tal foi construído um instrumento, adequado aos objetivos da investigação, nomeadamente um inquérito por questionário que é uma técnica de recolha quantitativa que possui uma abordagem de carácter extensivo. A aplicação do mesmo tem como objeto principal a recolha de informações relevantes do universo escolhido como amostra, para o desenvolvimento de uma ferramenta de aplicação Web, denominada *Uhayele* que visa contribuir para a redução das dificuldades de prestação de serviços de cuidados de saúde em zonas suburbanas.

Este capítulo subdivide-se em 4 secções que abordam a descrição dos princípios seguidos para a formulação do Inquérito, elaboração do instrumento e recolha de dados, tratamento e análise de recolha de dados e caracterização sociodemográfica.

4.1 - Descrição dos Princípios Seguidos para a Formulação do Inquérito

O método levado a cabo nesta investigação é elaborado pelas questões e resultados pretendidos no âmbito da temática, *Connected-Health: Current Status and Future Developments*. Neste princípio, é feito um estudo do panorama conceptual e a metodologia a seguir.

Segundo Crotty's, metodologicamente a investigação pode ser feita em duas abordagens, qualitativa, quantitativa e em muitos casos a conjugação das duas. Sugere ainda que, quatro questões devem ser feitas bem antes de elaborar a proposta de uma investigação:

- 1- Que teoria da epistemologia do conhecimento , numa perspetiva teórica, - informa a pesquisa (por exemplo, objetivismo, subjetivismo, etc.) [32]?
- 2- Qual é a perspetiva teórico-filosófica, por trás da metodologia em questão (por exemplo, positivismo e pospositivíssimo, interpretações, teoria, crítica, etc.)?

3- Qual é metodologia, estratégia ou plano de ação que liga resultados que governa a escolha e o uso destes métodos (por exemplo, pesquisa experimental, pesquisa de inquérito, etnografia, etc.)?

4- Que métodos, técnicas e procedimentos se propõe usar (por exemplo, questionário, entrevista, grupo focal, etc.)?

Tendo em conta os níveis conceituais das duas metodologias, pode-se verificar várias diferenças e similaridades. Em [33], são destacadas algumas destas diferenças, nelas se observa que assuntos relacionados a Ciências Médicas, Psicologia Comportamental, Sociologia Positivista, são áreas de estudo nas quais a maior parte das investigações são feitas com recurso ao método quantitativo. No caso particular da Engenharia procura-se identificar como os resultados são determinados pela redução de causas plausíveis a um conjunto discreto de indicadores ou variáveis. Tal como em outras áreas de estudo, os métodos quantitativos são adequados para abordagens dedutivas, em que uma teoria ou hipótese justifica as variáveis, a declaração de propósito e a direção das questões de pesquisa definidas de forma restrita [34]. O objeto de estudo é baseado em factos (vistos e/ou escritos), o objetivo de pesquisa é estabelecido por princípios matemáticos de relações causa-efeito. A amostra pode ser obtida de forma aleatória: indivíduos representativos estatisticamente de uma grande população. Por outro lado, em áreas de estudo como a Psicanálise, Antropologia, Psicologia Compreensiva e Sociologia Compreensiva, as investigações são feitas com recurso à metodologia quantitativa, onde o objeto de estudo e objetivo da pesquisa é com base na interpretação das relações dos significados dos fenómenos narrados pelos indivíduos.

Neste estudo os dados recolhidos são de natureza quantitativa. Mais do que o processo procura-se valorizar os resultados, não tendo em conta a subjetividade dos fenómenos, dando ênfase ao carácter estável do que ao dinâmico e subjetivo da própria realidade.

De acordo aos objetivos traçados para esta investigação, é usada como técnica para a recolha de dados: inquérito e como instrumento de recolha de dados um questionário.

4.1.1 - Elaboração do Instrumento de Recolha de Dados

De modo a avaliar o nível de utilização, as infraestruturas e a qualidade dos serviços de tecnologia da informação e da comunicação no domínio da saúde interligada, bem como o nível de conhecimento que os profissionais de saúde e utentes possuem em relação a este novo paradigma elaborou-se um questionário.

O questionário é anónimo e a sua estrutura assume metodologicamente três formas distintas de apresentação das perguntas: fechadas, categorizadas e abertas. Neste contexto, o questionário é composto por 25 questões divididas em duas secções sendo a secção 1 dirigida para profissionais de saúde e a secção 2 para utentes. As questões escolhidas para o questionário foram elaboradas com base na realidade concreta da situação atual do serviço de Saúde em Angola especificamente na província do Huambo (apresentadas no capítulo 3 deste trabalho). É revista a caracterização da região, a situação do sistema de gestão de serviços de saúde e os dados sobre a rede de comunicação existente. De acordo a esta revisão, observam-se as necessidades e os problemas enfrentados por esta população o que leva a definir as questões do questionário que a seguir se observa:

1. Sabe o que é Saúde Interligada, ou já ouviu falar de termos como, telecuidado, telessaúde, telemedicina, mHealth, saúde digital, e e-saúde?

- ☐ Não
☐ Sim

Saúde Interligada

Descreve um novo modelo de prestação e de acesso a cuidados de saúde habilitado pelas novas tecnologias de informação e comunicação, que desempenhará um papel vital na promoção e cobertura de saúde universal em vários contextos. Por exemplo, promovendo o acesso a serviços de saúde em áreas remotas, onde há falta de médicos. Usando o eLearning, facilita a formação de estudantes em estágio fora das localidades. Dinamiza o diagnóstico e o tratamento, fornecendo informações precisas e oportunas sobre os pacientes por meio de registos de saúde eletrónicos. Melhora as operações e a eficiência financeira dos sistemas de cuidados de saúde.

PROFISSIONAL DE SAÚDE

2. Já usou alguma plataforma web ou aplicação móvel que facilite a interação entre profissionais de saúde e pacientes?

- ☐ Não
☐ Sim. Diga quais por favor _____

3. Na unidade hospitalar onde trabalha os computadores estão ligados a uma rede de internet?

- ☐ Não tem computadores
☐ Tem computadores, mas não estão ligados a internet
☐ Sim

4. Como classifica a qualidade dessa ligação?

- ☐ Boa
☐ Deficiente
☐ Má

5. Como classifica a qualidade da metodologia de proteção de dados adotada na sua região?

- ☐ Boa
☐ Deficiente
☐ Má

6. Acha importante que o histórico do paciente seja guardado numa base de dados eletrónica (em computador)?

- ☐ Não, em papel o registo e acesso aos dados é mais fácil
☐ Sim, acho muito importante.
☐ É indiferente

7. Faz já uso de alguma ferramenta ou processo eletrónico de gestão dos dados dos seus pacientes?

- ☐ Sim
☐ Não

☐ Em parte

8. Na sua opinião quais seriam os benefícios da implementação de projetos e serviços de cuidados de saúde no domínio da Saúde Interligada?

- ☐ Auxílio no diagnóstico para o seu paciente
- ☐ Acompanhamento do seu paciente
- ☐ Educação para a saúde do paciente
- ☐ Acesso ao histórico do paciente
- ☐ Apoio à decisão para a prescrição de exames complementares biológicos ou radiológicos
- ☐ Apoio à decisão para encaminhar o paciente para um especialista
- ☐ Nenhuma
- ☐ Outras. Quais?

R: _____

9. As plataformas de interação médico-paciente podem ser usadas com auxílio de dispositivos como glicómetro, oxímetro, termómetro, esfigmomanómetro. Em que patologias acha que estes dispositivos poderiam ser mais úteis?

- ☐ Hipertensão
- ☐ Obesidade
- ☐ Diabetes
- ☐ Asma
- ☐ Saúde e bem-estar
- ☐ Outras. Quais?

R: _____

10. Usa atualmente um computador portátil, smartphone ou tablet?

- ☐ Não
- ☐ Sim, qual?
 - ☐ Iphone smartphone/ ipad tablet
 - ☐ Android smartphone/ tablet
 - ☐ Windows smartphone/tablet

11. Há quanto tempo exerce profissionalmente funções na prestação de cuidados de saúde?

- ☐ Estudante
- ☐ < 1 ano
- ☐ 1 a 2 anos
- ☐ 2 a 5 anos
- ☐ 6 a 10 anos
- ☐ 11 a 20 anos
- ☐ > 20 anos

12. Qual é o nome e, em que município está localizada a unidade hospitalar onde trabalha ou faz estágios?

R: _____

13. Género

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino

14. Tem algum comentário que queira fazer para o contributo do tema abordado neste questionário (por exemplo, detalhes sobre algumas questões respondidas anteriormente)? (opcional)

UTENTE (UTILIZADOR DE SERVIÇOS DE SAÚDE)

1. Quando tem necessidades de recorrer a serviços de saúde onde se dirige?

- ☐ Médico particular
- ☐ Posto de saúde
- ☐ Clínicas de Saúde (privada)
- ☐ Hospital Geral

2. A que distância estão os serviços de saúde a que costuma recorrer?

- ☐ menos de 1 (uma) hora
- ☐ mais de 1 (uma) hora

3. Com que frequência recorre aos serviços de cuidados de saúde?

- ☐ 1 a 2 vezes / mês
- ☐ Trimestralmente
- ☐ Apenas quando eu ou um dos membros da minha família está doente

4. Como utente, é importante saber como são guardados e que tratamento se dá aos seus dados ou histórico de saúde?

- ☐ Não é importante
- ☐ Pouco importante
- ☐ Irrelevante (não faz diferença)
- ☐ Importante
- ☐ Muito importante

5. Quais dos seguintes dispositivos eletrónicos usa atualmente?

- ☐ Computador portátil
- ☐ Smartphone/ Tablet (Android)
- ☐ Iphone / Ipad

6. Tem ou faz uso de serviço de internet?

- ☐ Sim, tenho internet em casa
- ☐ Sim, tenho internet no telemóvel
- ☐ Sim, uso todos os dias em diferentes pontos de acesso
- ☐ Uso ocasionalmente
- ☐ Nunca uso

7. Caso faça o uso de internet, quais destes serviços são utilizados por si?

- ☐ Facebook
- ☐ Enviar e receber e-mails (Google, Hotmail, Yahoo...)
- ☐ Youtube
- ☐ Plataforma de notícias
- ☐ Outros. Quais? _____

8. Na sua região, conhece algum serviço de cuidados de saúde que seja prestado à distância em modo remoto?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez, não tenho a certeza.

9. Género

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino

10. Tem algum comentário adicional que queira fazer para o contributo do tema abordado neste questionário (por exemplo detalhes sobre algumas questões respondidas anteriormente)?

Obrigado pelas suas respostas e paciência

4.1.2 - Recolha de Dados

O instrumento usado neste estudo justifica-se pelo facto de tornar mais prático a recolha da informação sobre os pontos indispensáveis da investigação. A aplicação e a obtenção das respostas do inquérito foram feitas via Web com recurso à plataforma de formulários do Google. Pela escassez de meios, estrategicamente foram escolhidas algumas pessoas (maioritariamente professores e profissionais de saúde) que puderam divulgar o link do questionário para distintos pontos da província.

O período de respostas decorreu entre os dias 14 de março e 28 de abril de 2018. Prevvia-se para este estudo 150 inquiridos, porém, pelas dificuldades já mencionadas, como a de acesso aos serviços de internet por parte da população que constitui o universo da amostra, apenas foram adquiridas um total de 105 respostas (34 profissionais e 71 utentes).

4.2 - Análise e Discussão dos Resultados de Profissionais de Saúde

Como já referido e se pode constatar nas questões contidas no questionário, o grande objetivo deste estudo consiste em caracterizar que noção os médicos, ou no geral, os profissionais de saúde, e os utentes residentes na província do Huambo têm do conceito de

Saúde Interligada e analisar as suas opiniões sobre a utilização de serviços de internet nas instituições hospitalares, a necessidade de ferramentas de auxílio para a gestão de dados de pacientes gerados nas consultas médicas e o acompanhamento médico aos utentes quando estes estão fora do ambiente hospitalar.

Como mostra a figura 4.1, 67,6% (71 indivíduos) dos que responderam ao inquérito indicaram que não são profissionais de saúde e 32,4% (34 indivíduos) são profissionais de saúde. Quanto ao sexo, confere-se que 50% dos profissionais pertencem ao sexo feminino e 50% ao sexo masculino.



Figura 4.1 - Representação dos profissionais de saúde e utentes

4.2.1 - Avaliação do Nível de Conhecimento Sobre a Saúde Interligada

A segunda questão colocada refere-se ao conhecimento que profissionais e pacientes têm sobre a saúde interligada e outros termos como tele-cuidado, telessaúde, mHealth, saúde digital e e-saúde. A partir da amostra analisada (figura 4.2) concluiu-se que 44,8% dos inquiridos não conhecem ou nunca ouviram falar sobre o assunto, enquanto que 52,2% diz sim, afirmando ter conhecimento. De entre os 44,8% que responderam Não apenas 2 indivíduos são profissionais de saúde.

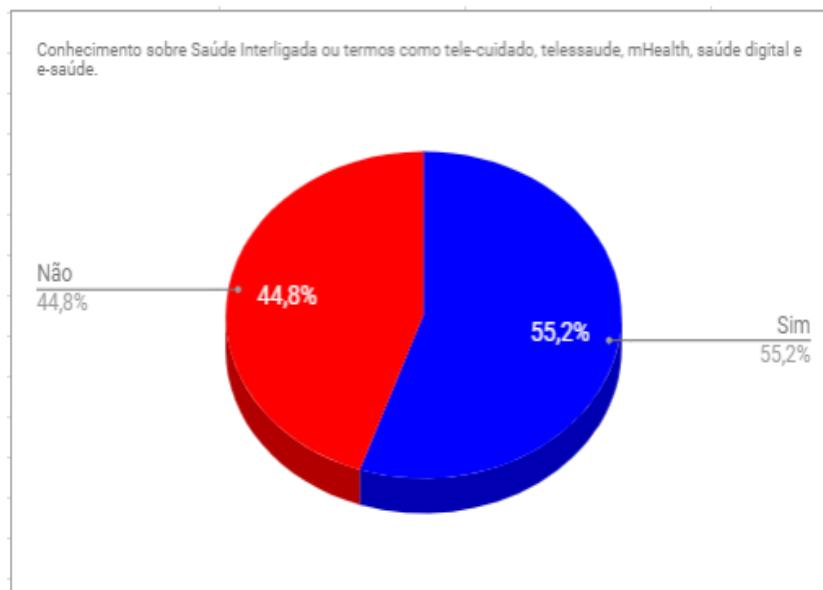


Figura 4.2 - Conhecimento sobre saúde interligada ou termos como tele-cuidado, telessaúde, saúde digital e e-saúde.

4.2.2 - Avaliação da Importância da Gestão dos Dados em uma Base Dados Eletrônica

De modo geral, a opinião dos profissionais de saúde inquiridos é unânime, como se pode constatar a partir da figura 4.3 onde se constata que 100 % dos profissionais considerou muito importante que o histórico do paciente seja guardado numa base de dados eletrônica, ao responderem à questão sobre gestão do histórico do paciente.

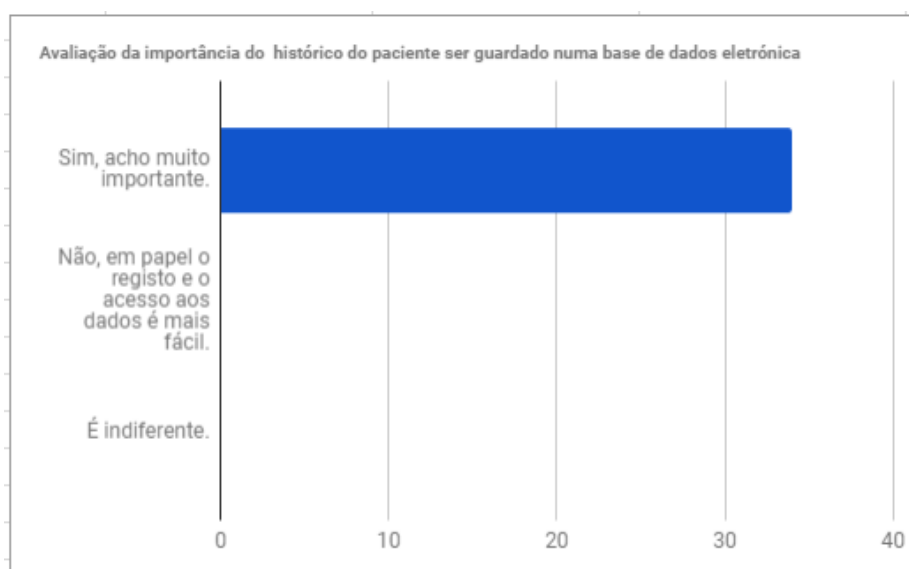


Figura 4.3 - Importância de o histórico do paciente ser guardado numa base de dados eletrônica.

4.2.3 - Uso de Plataforma Web ou Aplicação Móvel que Facilite a Interação entre Profissionais de Saúde e Pacientes

A partir da amostra analisada conclui-se que a maioria dos inquiridos apesar de terem conhecimento sobre o novo paradigma em discussão neste trabalho, a maior parte deles diz não ter utilizado uma aplicação móvel ou uma plataforma web que facilite a interação com outros profissionais para a discussão de casos ou o acompanhamento dos seus pacientes fora do ambiente hospitalar. Neste contexto apenas 6 dos inquiridos mostraram ter feito o uso de uma plataforma para serviços de Telemedicina indicando dois casos concretos, sendo um a partir do hospital pediátrico de Luanda e do hospital pediátrico de Coimbra, e o outro não foi claramente especificado. Não obstante, este é um caso que fica descartado, pois, para o estudo em questão considera-se apenas os casos que tenham tido lugar na província do Huambo.



Figura 4.4 - Dados sobre o uso de uma aplicação Web ou aplicação móvel que facilite a interação entre profissionais de saúde e pacientes.

4.2.4 - Uso de Computadores e Serviços de Internet nas Unidades Hospitalares

A ferramenta proposta para minimizar as dificuldades dos serviços de saúde nas zonas suburbanas requer uma infraestrutura com condições mínimas. Neste caso, é imprescindível a existência de computadores e internet nas unidades hospitalares. Questionados os profissionais de saúde acerca deste facto, percebe-se que na maioria das unidades hospitalares existem computadores, mas nem todos eles estão ligados à internet. Os dados indicam que 58,8% das unidades hospitalares onde trabalham os profissionais inquiridos têm computadores, mas os mesmos não estão ligados a uma rede de internet. 14,7% não tem computadores e 26,5% têm computadores ligados a internet. A qualidade desta ligação não é das melhores, sendo 76,5% má ou deficiente, como se observa nas figuras 4.5 e 4.6 respetivamente.

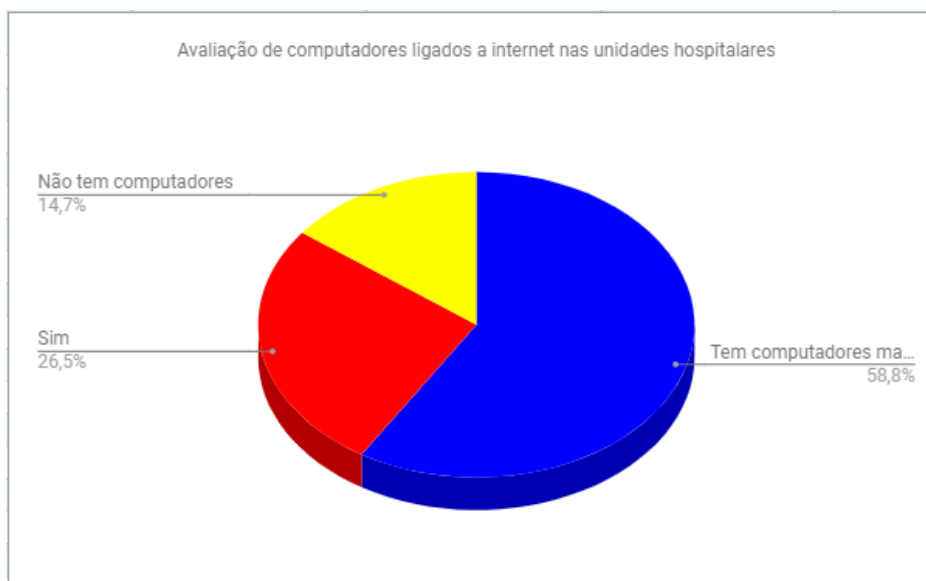


Figura 4.5 - Dados sobre a existência de computadores nas unidades hospitalares.

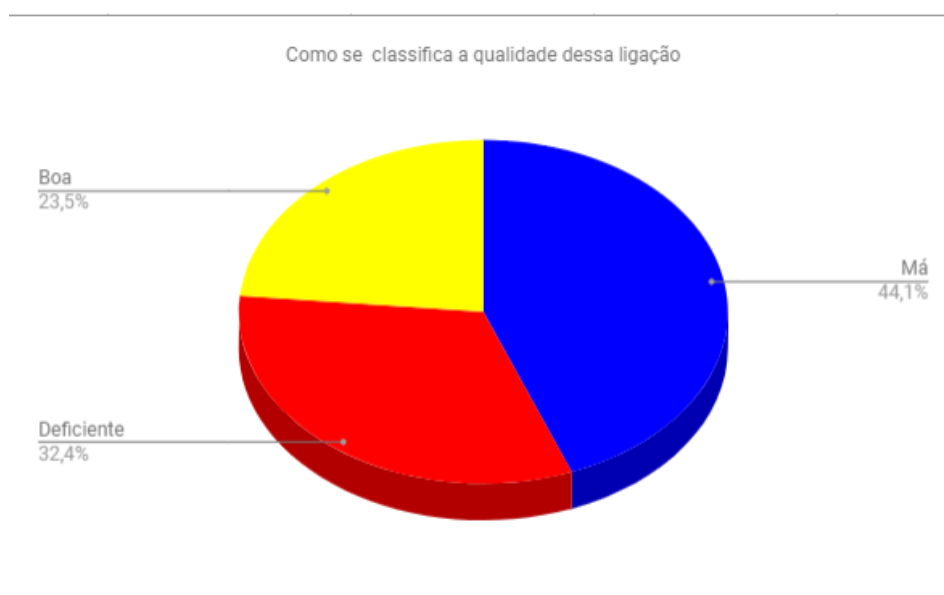


Figura 4.6 - Qualidade da ligação da rede de internet nos computadores das unidades hospitalares.

4.2.5 - Avaliação da Metodologia Adotada Para a Proteção e Gestão dos Dados

O Processo Eletrónico de gestão de dados do paciente é feito de modo parcial, todavia, em percentagem muito baixa. Os dados da amostragem indicam que os processos de pacientes ainda são criados de modo tradicional, ou seja, em papel. Esta avaliação constata-se na figura 4.8 vendo-se que 76,5% não faz uso de nenhuma ferramenta para a gestão de dados. Questionados os profissionais de saúde sobre a utilização de métodos para a proteção destes dados, estes, assumem haver métodos com qualidade deficiente ou má. Num universo de 34 inquiridos apenas 14,7% de profissionais diz ser boa a metodologia adotada (figura 4.7).

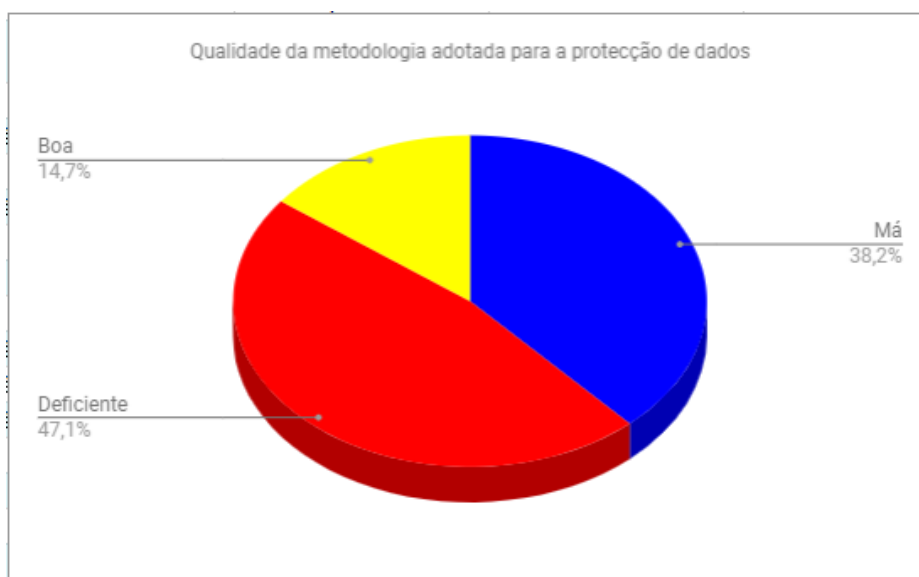


Figura 4.7 - Avaliação sobre a qualidade da metodologia adotada para a proteção de dados

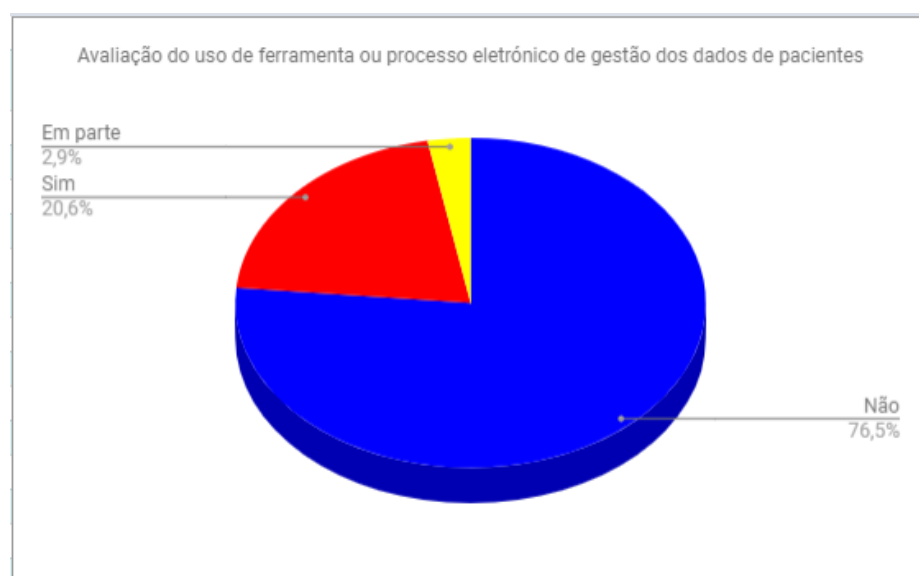


Figura 4.8 - Avaliação do uso de ferramentas ou processo eletrónico de gestão dos dados de pacientes.

4.2.6 - Benefícios da Implementação de Projetos e Serviços de Cuidados de Saúde no Domínio da Saúde Interligada

No que concerne aos benefícios da implementação de projetos e serviços de cuidados de saúde no domínio da saúde interligada foi inserida no questionário uma lista de possíveis benefícios para os quais se pede uma avaliação dos inquiridos. O acompanhamento do paciente, o acesso ao histórico, o apoio a decisão para encaminhar o paciente para um especialista ou para a prescrição de exames complementares biológicos ou radiológicos a educação para a saúde do paciente, o auxílio no diagnóstico. Como sugestão de alguns inquiridos, foi apontada também como um grande benefício de projetos no domínio da saúde interligada, a discussão de

diagnósticos entre profissionais de saúde de diferentes unidades hospitalares. Neste sentido pode-se concluir que é percecionado pelos profissionais ser de extrema importância o desenvolvimento de projetos e serviços de saúde neste domínio.

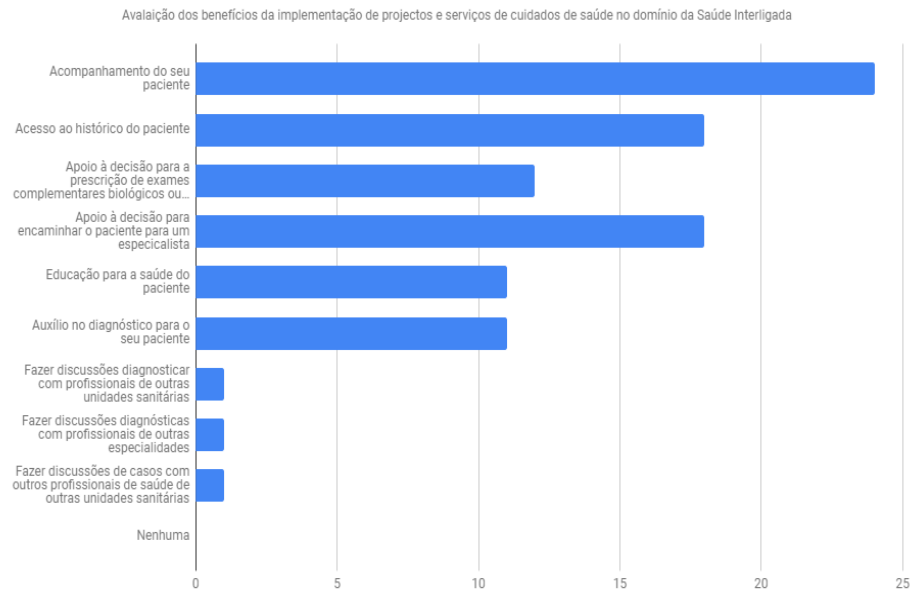


Figura 4.9 - Avaliação dos benefícios da implementação de projetos e serviços de cuidados de saúde no domínio da saúde interligada.

4.2.7 - Avaliação da Utilidade de Dispositivos em Plataformas de Interação Médico - Pacientes

Os dispositivos médicos são de extrema importância no diagnóstico e tratamento de certas patologias. Em plataformas de interação médico-paciente é possível integra-los de modo a explorar as suas utilidades. Nesta pesquisa, os profissionais avaliam a utilidade de dispositivos como, glicómetro, oxímetro, termómetro, esfigmomanómetro. Indicam a hipertensão, diabetes, asma, obesidade e a saúde e bem-estar como as patologias em que os dispositivos citados anteriormente são bastante úteis.

As plataformas de interação médico-paciente podem ser usadas com auxílio de dispositivos como glucómetro, oxímetro, termómetro, esfigmomanómetro. Em que patologias acha que estes dispositivos poderiam ser mais úteis?

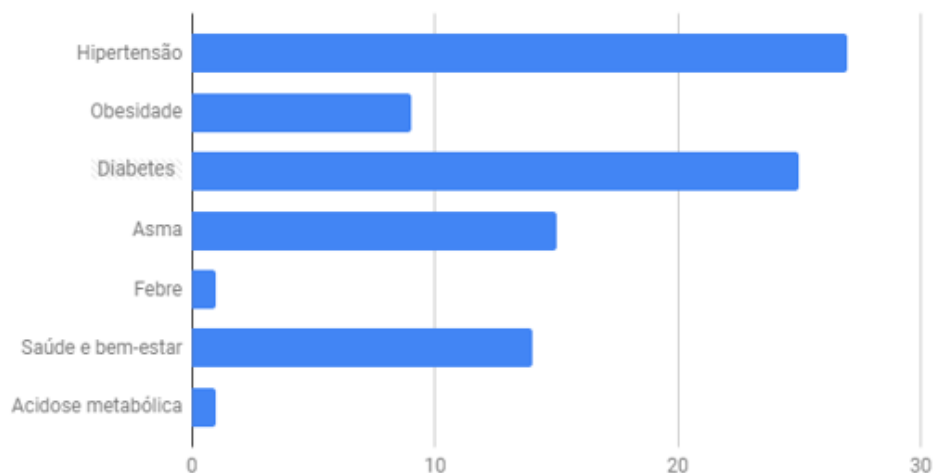


Figura 4.10 - Avaliação da utilidade dos dispositivos em certas patologias.

4.3 - Análise e Discussão dos Resultados de Utentes

Num universo de 71 utentes inquiridos verifica-se que 40,8% são do sexo feminino e 59,2% são do sexo masculino.

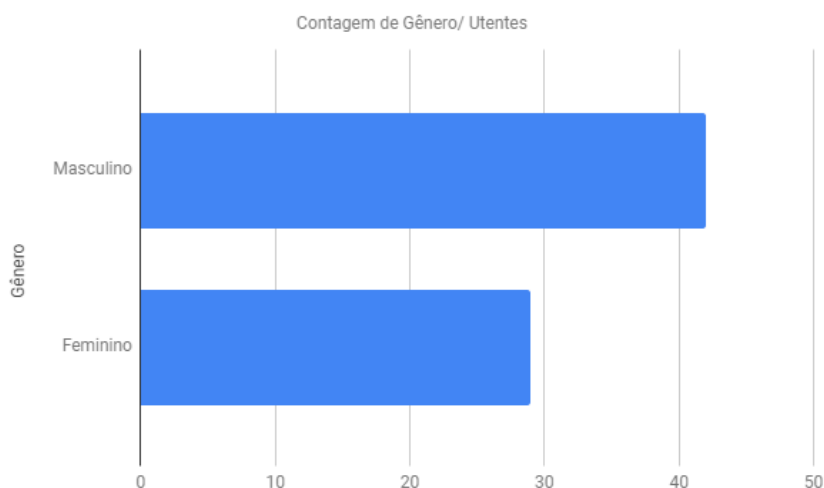


Figura 4.11 - Classificação por sexo dos utentes inquiridos.

4.3.1 - Tipo de Serviços ou Unidades Hospitalares Procuradas por Utentes

Quando os utentes têm necessidades de recorrer a uma unidade hospitalar as mais escolhidas são os hospitais gerais e clínicas de saúde privada (figura 4.12), poucos dirigem-se

para os postos de saúde, observa-se ser reduzido o recurso a serviços médicos particulares. Ainda, os dados mostram que os utentes recorrem mais a estes serviços quando este ou outro membro da família estiver doente.

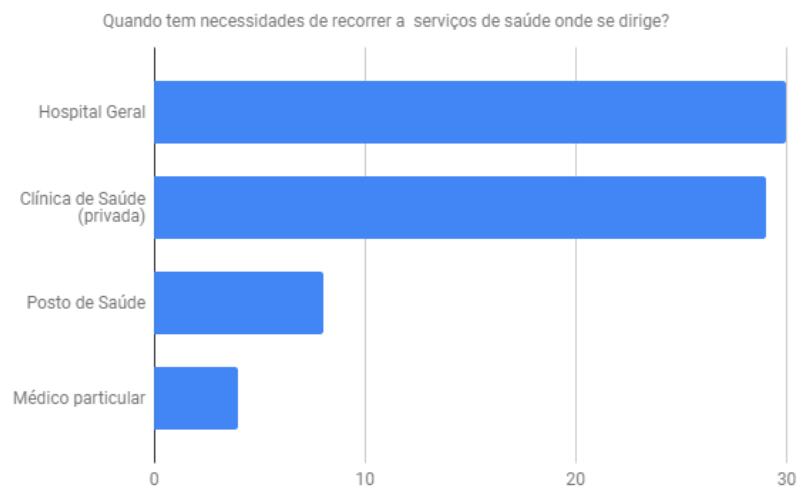


Figura 4.12 - Tipos de unidades hospitalares mais visitadas por utentes.

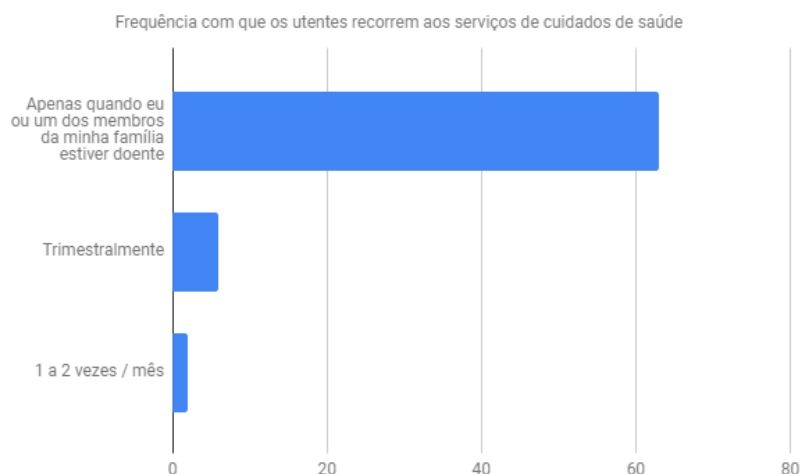


Figura 4.13 - Amostragem da frequência com que os utentes recorrem aos serviços de cuidados de saúde.

4.3.2 - Avaliação Sobre o Uso de Serviços de Internet e a Importância do Tratamento dos Dados do Utente

Nesta abordagem, o utente é o indivíduo mais importante. Procura-se saber a partir dele que nível de importância dá às informações que lhe são solicitadas durante uma consulta ou um outro acontecimento médico-hospitalar, que ficam registadas num processo em papel ou eletrónico; as respostas obtidas levam a crer que para os utentes é muito importante que lhes seja dada a possibilidade de acesso aos seus dados. Embora poucos, houve também quem respondesse que era irrelevante (não fazia diferença) ou que não era mesmo importante (figura

4.14). É de frisar que a maioria dos utentes inquiridos faz uso de serviços de internet especialmente no telemóvel, porém, muitos destes serviços são limitados apenas para acesso a redes sociais como Facebook, pois, algumas operadoras nacionais providenciam estes serviços de forma grátis.



Figura 4.14 - Avaliação da importância de como são guardados e que tratamento se dá aos dados ou histórico do paciente.

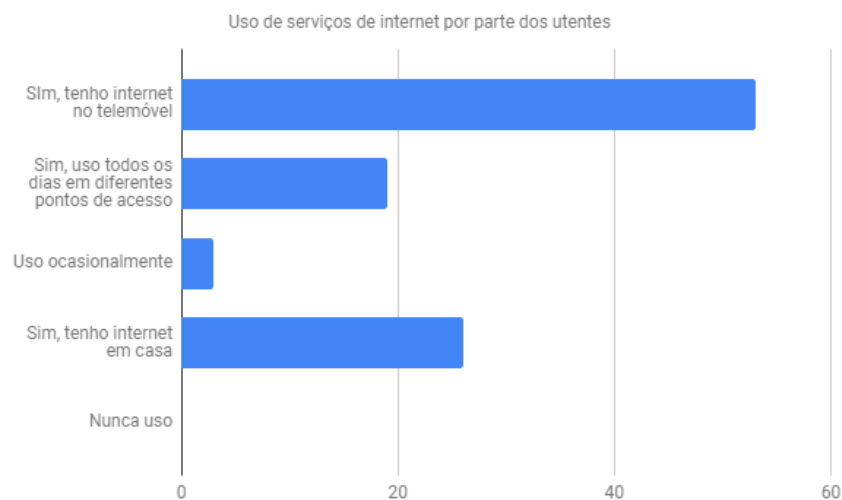


Figura 4.15 - Uso de serviços de internet por parte dos utentes.

4.4 - Conclusão

A Aplicação deste inquérito visou um público alvo composto por profissionais de saúde e utentes, com o objetivo principal de obter informações específicas sobre localidades na província do Huambo onde foi identificado o problema e consequentemente estas servirem para definir as características e o desenvolvimento da aplicação proposta nesta dissertação.

A análise do problema deu início a elaboração das questões que compõe o questionário. As questões são relativamente simples e objetivas de forma a permitir que os inquiridos dessem respostas sucintas. Verifica-se nas respostas dos profissionais de saúde a necessidade urgente de soluções que minimizem as dificuldades na interligação de serviços que permitem a continuidade do acompanhamento médico aos seus pacientes quando estes se encontram em seu habitat ou mesmo quando voltam para uma segunda consulta e, relativamente a este último se pode fazer menção de ferramentas com suporte eletrónico que facilmente se cria um processo eletrónico paciente. As debilidades nas infraestruturas são apontadas como um dos maiores obstáculos a serem vencidos para o sucesso da solução proposta neste trabalho.

Saber do destino, da utilidade, da possibilidade de acompanhar gradualmente os dados gerados numa consulta médica, assim como o seu histórico de saúde é uma preocupação manifestada pelos utentes, pelo facto de que quando alguém tem necessidade de cuidados médicos vê-se várias vezes forçado a percorrer longas distâncias para ir ao encontro de profissionais de saúde.

Apesar das dificuldades na recolha de dados, como a falta de serviços de internet, regista-se com sucesso o propósito para o qual foi aplicado o inquérito.

Página em branco

Capítulo 5

Definições dos Requisitos e Ferramentas de Desenvolvimento

No presente capítulo descreve-se as definições de requisitos e as ferramentas usadas no desenvolvimento da solução proposta neste trabalho. Estes são baseados no estudo do estado da arte feito no capítulo 3, bem como na análise dos dados do inquérito dirigido a profissionais de saúde e utentes. Assim, destaca-se a principal funcionalidade da aplicação, a gestão e processamento de dados de pacientes.

5.1 - Plano para o Desenvolvimento da Aplicação

Com o rápido desenvolvimento da tecnologia, torna-se trivial que algumas dificuldades na prestação de serviços de cuidados de saúde sejam minimizadas com recurso a tecnologias de informação e comunicação (TIC). No caso deste trabalho, definiram-se as funcionalidades da plataforma com base nas informações obtidas sobre a realidade concreta dos serviços da rede de comunicação em Angola particularmente na província do Huambo, bem como a realidade demográfica. Deste modo, nesta planificação tem-se em vista a construção de uma web app com dez módulos associados às funcionalidades específicas de interface com o utilizador, com uma visualização simples, ideal para leitura fácil. Essas características devem também permitir que a navegação pela web app seja feita em desktops ou em dispositivos móveis, isto para evitar que em certos tamanhos de ecrã o conteúdo apareça distorcido. O Angular, HTML, CSS e JavaScript são as ferramentas usadas para garantir um ambiente com interface amigável. Recorda-se que nos capítulos 3 e 4, os dados recolhidos apontam várias debilidades nos serviços da rede e comunicação disponível. Isto de certa forma, acarreta algumas restrições na utilização da solução proposta, visto que para utilizar estes serviços é requerida sempre uma rede de comunicação internet com uma qualidade de sinal aceitável. O âmbito desta dissertação é saúde interligada, o que deixa claro que, envolve a utilização de dados que contêm informações de utentes, como histórico de patologias e informações pessoais. Obviamente, estas informações precisam de estar alocadas em uma base de dados segura. Por isso, são usados na planificação desta aplicação o PHP e *MySQL- cloud database* que são ferramentas que apresentam ótimas características de segurança. A aplicação é definida para

que os utilizadores antes de fazerem o uso dos serviços disponíveis façam primeiro um registo por meio de um formulário disponível em um dos módulos da app, no qual devem preencher informações pessoais no caso de utentes e profissionais no caso de profissionais de saúde. É solicitado um nome de utilizador e a criação de uma palavra passe que posteriormente são usadas para o login. Os dados são todos privados, ou seja, cada paciente tem acesso apenas aos seus dados, assim como, cada profissional tem acesso apenas as informações dos pacientes atendidos por si.

A seguir, na figura 5.1 pode-se verificar o plano de desenvolvimento da web App.

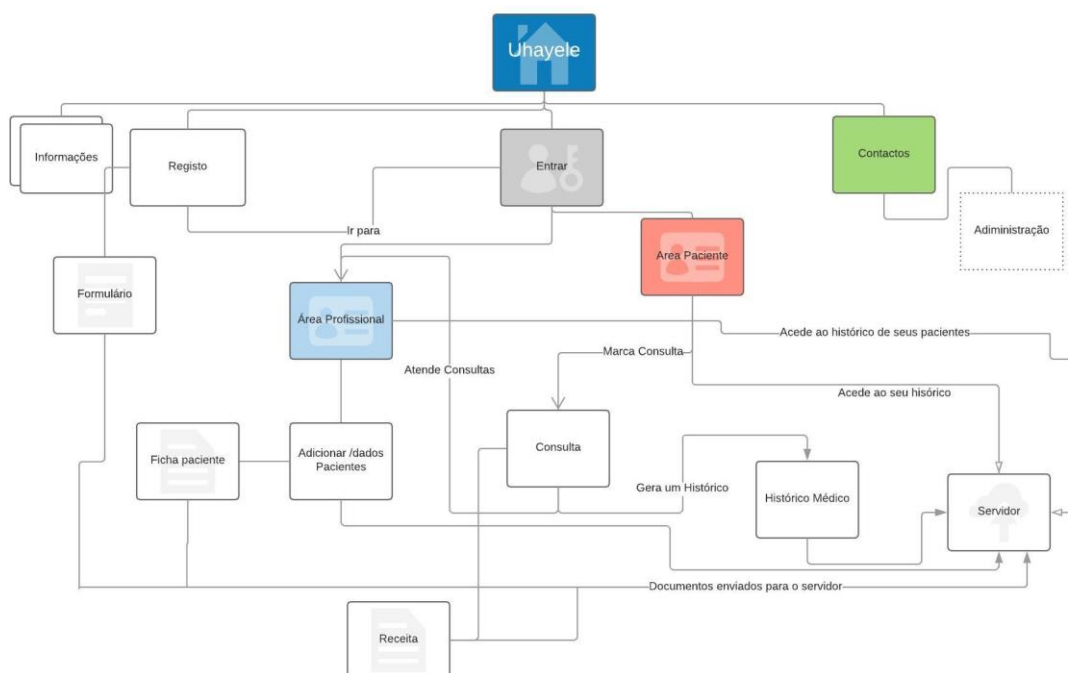


Figura 5.1 - Plano de desenvolvimento da aplicação web *Uhayele*.

5.2 - Conceitos Gerais das Ferramentas Usadas

Nesta secção são apresentados alguns conceitos fundamentais e imprescindíveis para o desenvolvimento de aplicativos Web, com recurso ao desenvolvimento do Ajax, que é um método de desenvolvimento de aplicativos Web de página única, que consiste na troca de dados com um servidor sem carregar todo o conteúdo da página, como o aplicativo da página tradicional faz. Existem várias frameworks JavaScript que são usadas para desenvolvimento do Ajax e destas, o Angular usado neste trabalho e, por sinal de código fonte aberta é uma das mais populares soluções para o frontend no campo de desenvolvimento de aplicativos Web. São vistos outros conceitos como os protocolos de comunicação internet, os modelos de comunicação cliente/servidor, HTML, CSS, JavaScript, PHP e MySQL. Os dois últimos são para solução do backend.

5.2.1 - Protocolos de Comunicação Internet

O serviço de internet é assegurado por um conjunto de protocolos de comunicação designados por TCP/IP, de modo a garantir que a comunicação tenha um fluxo sem interrupções.

Como se pode constatar na figura 5.2, estes protocolos estão organizados em quatro camadas sendo que cada uma delas possui um papel diferenciado. A seguir, de forma breve apresentam-se as principais funções de cada uma. A camada da aplicação é usada para receber e enviar informações das aplicações para cada etapa de rede, a camada de transporte confirma se os dados sofreram quebras ou modificações e subdivide em pacotes, a camada de internet coloca os dados em datagramas IP, contendo dentro dela dados do emissor e recetor para logo a seguir reenviar os datagramas entre redes. A camada de rede é responsável por controlar a operação da rede de um modo geral, suas principais funções são o roteamento dos pacotes entre a fonte e o destino.

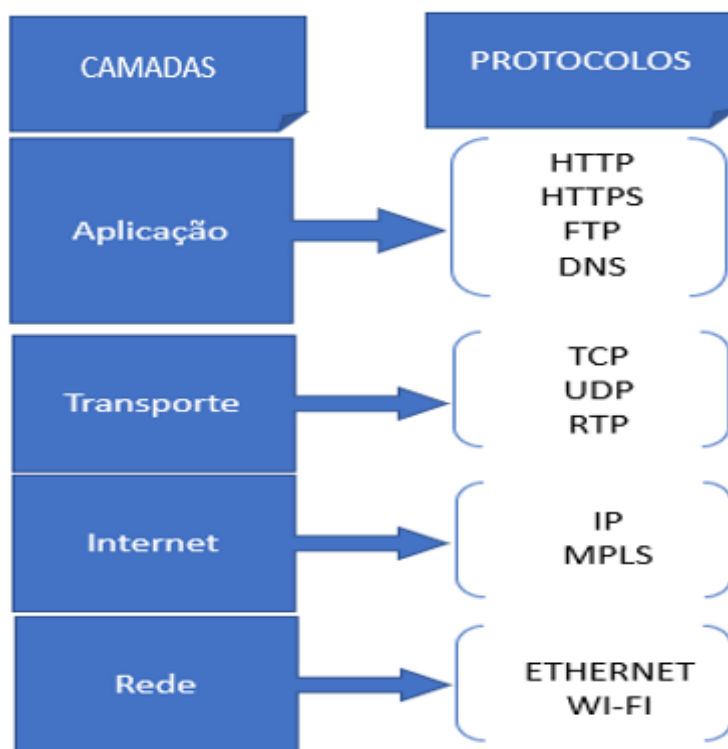


Figura 5.2 - Protocolos de comunicação TCP/IP.

5.2.2 - Modelo de Comunicação Cliente/Servidor

Hoje em dia, com o avanço da tecnologia, o sistema cliente-servidor tem-se tornado cada vez mais popular pelo facto de ter vindo a ser usado diariamente em várias aplicações. Como já mencionado, a comunicação entre cliente-servidor requer a utilização de protocolos. O modelo de comunicação servidor-cliente pode ser definido como arquitetura de software composta por cliente e servidor, através do qual o cliente envia solicitações enquanto o servidor

responde aos pedidos enviados. O cliente-servidor fornece uma comunicação entre processos, pois envolve a troca de dados do cliente e do servidor, em que um deles executa diferentes funções[35]. Os processos envolvidos nesta comunicação são o processo da lógica de negócio e o processo da apresentação. O processo da lógica habilita-se pela manutenção da informação e reside no servidor, o processo da apresentação habilita-se pela obtenção da informação e reside no cliente. A comunicação com servidor é estabelecida pelo cliente, de seguida é enviada para o servidor, o servidor recebe, processa, e responde ao pedido dando-se por terminada a comunicação (Figura 5.3).



Figura 5.3 - Modelo de comunicação cliente-servidor.

Para este trabalho apresentam-se com mais detalhes o Hypertext Transfer Protocol (HTTP) dado que é um protocolo que permite a comunicação entre diferentes sistemas, nomeadamente a transferência de dados do servidor para o browser. O HTTP é um protocolo de comunicação utilizado para sistemas de informação de hipermédia distribuídos e colaborativos [36]. É a base de comunicação de dados na *World Wide Web* (WWW). De modo mais simples serve para a transferência de informações incluídas nas páginas de internet. O seu funcionamento é requerido no momento em que a partir de um servidor web um cliente faz o pedido. O protocolo HTTP possui cerca de 7 métodos e a comunicação é processada com base no método GET. Depois da solicitação do utilizador, como resultado, é apresentado no seu browser um ficheiro com o conteúdo solicitado. Apesar da sua grande utilidade, o HTTP apresenta deficiências na segurança quando se trata de transferência de ficheiros, pois a transferência é feita num “ambiente aberto” o que permite ataques de terceiros quando os dados estiverem em tráfego, com risco de a informação ser alterada antes mesmo de chegar ao seu destino. Quando se trata de dados críticos, encontrados em aplicações na área da saúde ou em outras áreas, há uma necessidade imensa de utilizar métodos que possam salvaguardar a informação neles contida. Para tal, opta-se pela utilização do HyperText Transfer Protocol Secure (HTTPS) que utiliza uma camada adicional de transporte e segurança de dados (criptografia), que não permite que estes dados sofram alterações durante o percurso cliente-servidor.

5.2.3 - HTML5

O HTML5 é a versão mais recente do HTML (Hypertext Markup Language), utilizada para a criação de ficheiros para a *web* aplicando o conceito de hipertexto. Esta evolução, é um esforço cooperativo entre o World Wide Web Consortium (W3C) e o Grupo de Trabalho de Tecnologia de Aplicação de Hipertexto da Web (WHATWG). A versão atual do HTML5 está ainda em fase de desenvolvimento, mas a maioria dos navegadores, pelo menos até a data em que se elabora este documento, suporta vários elementos e APIs (*Application Programming Interface*) HTML5

Com tags nativas para estruturas de documentos, como cabeçalhos, rodapés, figuras, seções, vídeo e áudio, o HTML5 permite que um navegador exiba documentos multimídia sem plug-ins ou APIs personalizadas. É uma versão com uma semântica mais eficaz, e proporciona uma experiência excelente ao utilizador em todos os navegadores e plataformas compatíveis, incluindo telefones e tablets. Se a tecnologia de computação em nuvem for usada para funcionalidades e serviços essenciais, o dispositivo estará a usar um “thin client” para fornecer conteúdo, o que melhora o desempenho e a confiabilidade de muitos aplicativos [37].

A escrita de um documento HTML obedece as regras recomendadas pela (W3C). A escrita do documento deve começar por declarar o género do documento referindo <!DOCTYPE <html>, posteriormente deverá conter uma regra básica se inicia com <HTML> <HEAD> e se finaliza com </HTML> </HEAD>, tudo quando se insere no documento deve estar entre <BODY> e </BODY>. Estas são apenas algumas de muitas regras suportadas pelo HTML para gerar documentos em ambiente do browser.

Na Figura 5.4 pode observar-se um código retirado de [38], que representa um exemplo simples de como são utilizadas algumas regras como o <link>, que se utiliza para importar ficheiros, no exemplo que se segue importa ficheiros de CSS que descrevem a estrutura de como será apresentado o ficheiro HTML, a regra <meta> que possibilita limitar os dados contidos na página, autor ou outro tipo de registo que não é visto pelo utilizador e a regra <div> que representa a divisão de um documento HTML.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta charset="UTF-8">
<title>Page Title</title>
</head>
<body>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="styles.css">
<video width="400" controls>
  <source src="mov_bbb.mp4" type="video/mp4">
  <source src="mov_bbb.ogv" type="video/ogg">
  Your browser does not support HTML5 video.
</video>

<div style="background-color:lightblue">
  <h3>This is a heading in a div element</h3>
  <p>This is some text in a div element.</p>
</div>
</p>
</body>
</html>
```

Figura 5.4 - Exemplo de um código em HTML [38].

Os navegadores ou browsers contêm algo semelhante a um compilador chamado *parser* que de acordo a sua característica identifica as várias tags. Este processo é executado do lado do cliente, o oposto ao que acontece com outras linguagens, como C#, Java, etc., onde o processo

é executado do lado do servidor e posteriormente imprime ou envia o texto, imagem ou qualquer outro tipo de ficheiro solicitado, em forma de HTML.

5.2.4 - Cascading Style Sheets (CSS)

O CSS é uma ferramenta para adicionar estilos, cores, fontes, espaçamento, etc. a um documento web. Ao invés de colocar a informação dentro do documento principal, o CSS cria um link para uma página que contém vários estilos. Assim, quando for necessário alterar a aparência do portal faz-se alterações apenas em ficheiro. Mesmo que o CSS seja relativamente fácil de escrever, pode ser muito difícil de manter. A especificidade, o escopo global de tudo e a falta de orientação podem facilmente levar a inconsistência, duplicação de código e uma complicação excessiva. Outras linguagens de programação modernas possuem recursos como variáveis, funções e *namespaces* internos; todos os recursos que ajudam a manter o código estruturado e modular por padrão. O CSS não tem esses recursos, por isso é preciso criá-los de maneira que use o idioma e estrutura do código. Esta linguagem controla a apresentação do HTML e a sua versão mais recente, CSS3, é completamente compatível com versões anteriores do CSS.

Mais importante, no contexto do CSS, a marcação significativa fornece uma maneira simples de segmentar os elementos que se deseja estilizar.

O CSS possui duas ferramentas essenciais que permitem que desenvolvedores Web economizem tempo no desenvolvimento de sites. Estes são os pré-processadores e as frameworks CSS [39].

As frameworks ou estruturas CSS são uma coleção de classes CSS que facilitam a implementação do layout da página. Uma framework é um pacote composto por arquivos estruturados e pastas de códigos. Além disso, simplifica e suporta o processo de design do site e é uma base para começar a construir um site.

5.2.5 - JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação interpretada, originalmente implementada como parte dos navegadores web. Foi criada com o princípio de o código ser lido ou interpretado a partir do navegador do cliente, evitando a dependência de um servidor. Não obstante, dependendo do tipo de servidor é possível que este mesmo código corra simultaneamente do lado do servidor. É uma linguagem orientada a objetos, ou seja, trata os elementos do browser como diferentes objetos, facilitando a tarefa da programação. É uma das linguagens mais usadas para agregar códigos em browsers, possui suporte para programação funcional e apresenta recurso como fechamento e funções de alta ordem comumente disponíveis em linguagens populares como Java e C++. O JavaScript permite verificar informações do lado do cliente quando estes estiverem a ser inseridos, como por exemplo campos a serem preenchidos com um determinado número de caracteres alfanuméricos. A regra ou etiqueta a ser usada para associar o código de JavaScript no ficheiro HTML é o `<script>`, este código pode também estar em um ficheiro separado, e ser incorporado tal como um ficheiro do tipo CSS utilizando o código `<script src= "nome do ficheiro.js">` [39].

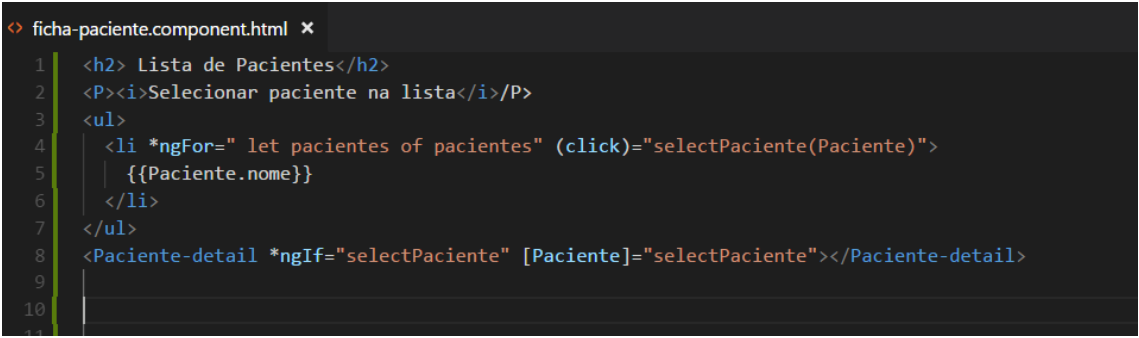
5.2.6 - Angular

O Angular é uma framework em JavaScript para a criação de aplicativos da Web do lado do cliente (cliente-side). A versão usada ao longo do desenvolvimento do protótipo é o Angular 5 lançado em 1 de novembro de 2017[40]. O principal objetivo é criar um aplicativo da Web de página única. O Angular tem oito blocos de construção principais que são: *modules*, *components*, *templates*, *metadata*, *data binding*, *directives*, *services*, and *dependency injection*. A seguir, vai à descrição de cada um dos blocos da construção da proposta da app.

Os *modules* são o núcleo das aplicações angulares. O Angular também possui a sua própria biblioteca de module, o que o torna mais potente e interessante. Cada aplicativo no Angular tem pelo menos um módulo chamado *root module*, que é o módulo que contém todos os outros módulos. O aplicativo angular normalmente começa a ser executado a partir do *root module* [41].

O *component* é um bloco relativamente simples de entender, é uma parte da página que é chamado visão. Em desenvolvimento, é aconselhável dividir a página inteira em uma pequena visão separada e usar o *component* para controlar essa área ou visão específica. Pode ser inserido num arquivo de modelos de outro componente como um elemento HTML [41].

O *template* é um arquivo HTML que possui seu próprio *component* ou diretiva que o Angular possa apresentar esse arquivo HTML como a exibição desse *component* ou diretiva específica. É totalmente reutilizável e um arquivo de template pode ser usado para muitos componentes com fim de atender às necessidades do *component*. O *template* angular é um arquivo HTML sem qualquer declaração `<! Doctype HTML>` ou o início e o fechamento da tag HTML. É puramente código HTML.



```
ficha-paciente.component.html ✕
1 <h2> Lista de Pacientes</h2>
2 <p><i>Selecionar paciente na lista</i></p>
3 <ul>
4   <li *ngFor=" let pacientes of pacientes" (click)="selectPaciente(Paciente)">
5     {{Paciente.nome}}
6   </li>
7 </ul>
8 <Paciente-detail *ngIf="selectPaciente" [Paciente]="selectPaciente"></Paciente-detail>
9
10
11
```

Figura 5.5 - Lista de pacientes ficheiro component.

Os *Metadata* são responsáveis por transmitir ao angular como processar a classe. Na versão mais recente do angular incluindo a utilizada neste trabalho, um *component* pode ser visto como uma classe. A principal razão disto é que o Angular não sabe o que é um *component* se não for mencionado como um *component* usando a combinação de *components* com *metadata*.

Ligação de dados ou *Data Binding* é um dos mecanismos exclusivos do Angular. Ajuda a sincronizar dados entre o modelo e a visualização. Quando o modelo muda, a versão da visualização reflete logo as mudanças; quando o modelo é alterado, a exibição é refletida

também na ligação de dados bidirecional. A vinculação de dados unidirecional e a vinculação de dados bidirecional, são ambos os principais recursos do Angular.

A diretiva ou *directives* é a instrução para informar ao Angular como processar os *templates* angulares. Em palavras simples, uma diretiva é o elemento HTML recém-criado pelo próprio Angular. Funciona exatamente como um elemento HTML normal. Tem propriedades e atributos como os elementos HTML normais. Existem dois tipos de diretivas: diretivas estruturais e diretivas de atributo.

As diretivas estruturais alteram o layout adicionando, removendo e substituindo elementos no modelo de documento do objeto (DOM). Um exemplo simples de diretivas estruturais internas pode ver-se no código apresentado na figura 5.6 onde *ngFor* diz ao Angular para criar tantos elementos `` baseados no número de pacientes. *ngIf* inclui detalhes do paciente com base na expressão condicional atribuída a ele.

```
<!-- ngFor tells angular to create one <li> element for per patient in patients in -->
<li *ngFor=" let paciente of pacientes"> </li>

<!--NgIf includes Patient detail directive only if selected patient exist-->
<Paciente-detail *ngIf="selectPaciente"></Paciente-detail>
```

Figura 5.6 - Detalhes de paciente diretivo para ngFor diretivo

As diretivas de atributo alteram a aparência ou o comportamento de um elemento existente. Em outras palavras, estendem os recursos HTML existentes e adicionam mais flexibilidade ao elemento DOM. A maioria das diretivas são aplicadas durante o tempo de execução. A diretiva *ngModel* modifica o comportamento do elemento `<input>` existente definindo a sua propriedade de valor de exibição e respondendo a eventos de mudança.

O *Service* é um valor, recurso ou função que pode estar disponível em todo o aplicativo atual. Pode ser usado por outras diretivas, componentes e também outros *services*, mas somente no aplicativo atual. Existem muitos serviços internos em Angular, com a vantagem de que é possível criar diretivas personalizadas. O *angularService* é implementado anexando-o ao seu módulo sendo este serviço conectado ao módulo *myApp*. Pode ser usado por qualquer outro componente simplesmente injetando-o no controlador do componente [41].

A inclusão de dependência é um padrão de design de software que indica o nível de dependência entre os módulos de software. Em Angular, tem um uso muito comum para utilizar o serviço em vários componentes, diretivas ou em outros serviços em todo o aplicativo. Normalmente, a inclusão de dependência ocorre quando há necessidade de serviços no controlador. O GRAPH 6 é um exemplo do controlador recém-criado e do uso da inclusão de dependência, incluindo o serviço criado acima neste controlador [42].

5.2.7 - PHP

Para o plano e desenvolvimento de plataforma surge sempre a fase em que se deve decidir dentre os vários recursos e tecnologias disponíveis, quais deles são adequados ao projeto, isto com base nas características pré-definidas para o protótipo.

A PHP ou Hypertext Preprocessor é uma linguagem interpretada livre, usada originalmente apenas para o desenvolvimento de aplicações presentes e atuantes no lado do servidor capazes de gerar conteúdo dinâmico da World Wide Web. Está entre as primeiras linguagens passíveis de inserção em documentos HTML, dispensando em muitos casos o uso de arquivos externos para eventuais processamentos de dados. A PHP pode ser instalado em qualquer sistema Web e comparado por exemplo ao ASP.NET que usa um sistema de desenvolvimento rápido de aplicativos. O PHP foca-se mais em codificação e apresenta uma segurança aceitável [43].

5.2.8 - MySQL - Cloud Database

Cloud computing ou computação em nuvem (Figura 5.7), refere-se à utilização da memória e da capacidade de armazenamento e cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da internet. Pode ser definido como um serviço ou uma plataforma, ou ainda um sistema operacional disponibilizado na Internet para executar tarefas.

O MySQL é um Sistema de Gestão de Banco de Dados (SGBD) que utiliza atualmente como interface a linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada).

Uma plataforma web desenhada para interligação de médicos paciente e *stakeholders*, certamente exige um armazenamento de dados enorme e isto pode ser notado no instante em que muitos utilizadores fazem login ou se registam.

Na proposta que se apresenta, pelos motivos já mencionados, há necessidade de colocar os dados da *App* na *cloud*, e garantir a segurança destes dados. O SGBD escolhido é o MySQL pois as suas características apresentam módulos e interface para a linguagem de programação PHP, que é usada na comunicação ou transação de dados do lado do servidor para o cliente.

Um dos pontos mais importantes em usar o banco de dados na *cloud* é a velocidade de acesso na comunicação browser/servidor, o que não acontece se por exemplo fosse usado um banco de dados local. Há menos custos para os clientes e ainda assim com a garantia de uma resposta rápida e um armazenamento finalizado. Outro sim, é que não é necessário manter o servidor SQL permanentemente em-linha, uma vez que a plataforma na *cloud* pode responder em qualquer lugar e em qualquer momento.

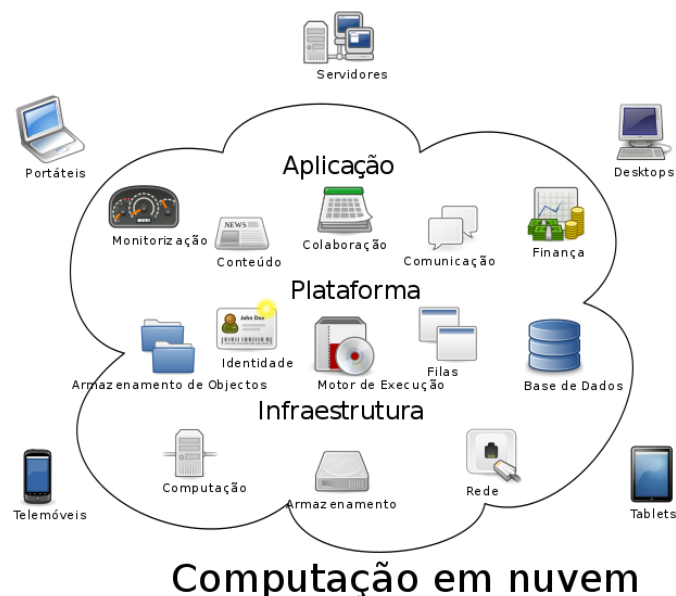


Figura 5.7 - Diagrama de ilustração da computação em nuvem [44].

5.2.9 - Conclusão

É notório a diversidade de ferramentas existentes para o desenvolvimento de aplicações web, desta feita, a necessidade de escolher entre uma ou outra, requereu de modo objetivo e subjetivo, analisar aqueles que disponibilizam propriedades que facilitam chegar ao objetivo traçado para o desenvolvimento e função da app. No caso das frameworks, o Angular é uma framework que apresenta características, como a interface de linha de comandos (CLI), pela qual é simples criar um esqueleto de projeto limpo e preparado para integrar outras ferramentas auxiliares. Por outra, demonstra não haver necessidade de configurar algumas ferramentas de empacotamento como Webpack e testar ferramentas como o Karma para o aplicativo; pois, todas estas configurações podem ser executadas em CLI.

A codificação no Angular exige algumas metodologias de programação web como o HTML, CSS e JavaScript, é neste contexto, que as mesmas são apresentadas como recursos no desenvolvimento da app. O browser e o servidor são elementos importantíssimos na transação de dados, por um lado, a partir do browser, o cliente solicita ou envia os dados e do outro lado está o servidor que atende as solicitações, este processo ocorre com o código e a garantia de segurança do PHP e do MySQL database.

Precisamente para esta aplicação, na escolha das ferramentas de desenvolvimento, teve-se em conta a dimensão e o tipo de projeto, a segurança e o timing para a conclusão. Definido estes parâmetros as ferramentas apresentadas foram consideradas ajustáveis para avançar com o desenvolvimento do projeto.

Página em branco

Capítulo 6

Desenvolvimento e Teste da Funcionalidade da Aplicação

6.1 - Criação do Frontend da Aplicação Web Com base no Angular.

Primeiramente, é necessário baixar e instalar a última versão do Node.js na máquina local. O NPM, que é o gerenciador de pacotes do node, vem com o Node.js (Node.js Foundation, 2017). O Node.js pode ser baixado partir da sua homepage. Depois que a instalação termina, as ferramentas de linha de comandos são usadas para verificar se o Node.js e o NPM foram instalados com sucesso, este processo é feito simplesmente verificando a versão instalada usando os comandos *node -version* e *npm -version*.

Após a instalação do Node.js, segue a instalação do Angular CLI, que significa Angular *Command Line Interface*. Este é um processo eficiente que torna a criação de aplicativos muito mais dinâmica. Normalmente, o *npm* pode ser usado para instalar o CLI Angular simplesmente usando o comando *npm install -g @angular/cli*. O novo aplicativo angular é facilmente criado com o uso do comando *ng new*. Com este comando a nova aplicação criada e simultaneamente cria um aplicativo angular com a designação escolhida, UhayeleApp. Para executar o aplicativo angular recém-criado e começar a trabalhar nele aplica-se o simples comando *ng serve* [45].

A aplicação tem um layout de página simples: cabeçalho e rodapé comuns, área do corpo principal na qual todo o conteúdo da página principal é apresentado. Cada página é criada como um componente. Nesse caso, a App possui um componente Header para a área de cabeçalho, um componente Footer para a área de rodapé. Tem um componente Home para a página home; um componente Informações para a página informações, Registo, Entrar, Adicionar Paciente, Área Profissional Paciente, Ficha Paciente, Área Utente, Ficha de Consulta, Contactos, cada um destes componentes representa uma página da aplicação. Na figura 6.1 pode se observar a estrutura do código num componente.

```

<div class="py-5 text-center" style="background-image: url(&quot;https://d2v9y0dukr6mq2.cloudfront.net/video/thumbnaill
background-repeat:no-repeat;background-position:top;background-size:100% 100%; max-height: 700px ">

  <div class="container py-5" style="max-height: 200px !important;text-align: left" >
    <div class="col">
      <div class="col-md-12 ">
        <div class = "col-lg-4 ">
          <h1 class="display-3 mb-4 text-primary" align="left">UHAYELE</h1>
          <p class="lead mb-5" align="left"> Uhayele é uma plataforma de partilha e registos de dados médicos para um ef
          <a href=""routerLink="registo" class="btn btn-lg btn-primary mx-1"align="center">Faça aqui o seu registo</a>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
</div>

```

Figura 6.1 - Estrutura do código do componente Home para o design da fronted da página home.

6.2 - Criação do Backend da Aplicação Web Com base no PHP e MySQL.

O desenvolvimento de aplicações web pode ser projetado utilizando uma *arquitetura de duas camadas* com dois ambientes na qual um cliente interage diretamente com o browser e uma aplicação se comunica com o servidor atendendo as consultas ou pedido de informações efetuadas pelo cliente. O backend geralmente consiste em três partes: um servidor, um aplicativo e um banco de dados. Para este caso prático usa-se o PHP e o *MySQL-cloud database*.

Para que esta interação flua sem sobressaltos o primeiro passo foi enviar os dados do formulário HTML no formato de JSON pelo JavaScript no fronted para o ficheiro PHP está alojado no servidor através do método POST. De seguida o ficheiro PHP com base no algoritmo trata das informações vindas do frontend. O mesmo ficheiro PHP abre uma conexão com a base de dados MySQL que contém a tabela na qual os dados são armazenados. Dependendo das instruções contidas no ficheiro PHP, depois de criada a base de dados os ficheiros podem ser consultados, apagados ou atualizados. A seguir nas figuras 6.2 e 6.3, podem ser vistos dois ficheiros em PHP usados para criar a tabela adpaciente na base de dados e inserir os dados na mesma tabela.

```

1 <?php
2 |
3 //Permissoes de conexão
4 header('Access-Control-Allow-Origin: http://desenvolvimento.soulfulbikes.pt');
5 header('Access-Control-Allow-Origin: *');
6 header('Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT');
7 header("Access-Control-Allow-Headers: Origin, X-Requested-With, Content-Type, Accept, Authorization, Access-Control-Allow-Origin, dataType");
8
9 // Exibir erros
10 ini_set('display_errors', 1);
11 ini_set('display_startup_errors', 1);
12 error_reporting(E_ALL);
13
14
15
16 //Conexão
17 $conn = mysqli_connect('107.6.138.162','yottacoa_luso','lusoscience@2017','yottacoa_lusoscience') or die ("impossivel conectar");
18
19
20
21 // Cread table
22 $instructions = "create table if not exists tbl_adpaciente (id int(10) not null auto_increment,
23 utilizador varchar(150) default null,
24 bi varchar(100) default null,
25 estadocivil varchar(200) default null,
26 nomepaciente varchar(300) default null,
27 doenca varchar(3000) default null,
28 dataregistro varchar(150) default null,
29 feminino varchar(100) default null,
30 masculino varchar(100) default null,
31 datanascimento varchar(150) default null,
32 filiacao varchar(2000) default null,
33 telefone varchar(50) default null,
34 morada varchar(200) default null,
35
36
37 PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=14 ";
38
39 //concluir o processo
40 $conn->query($instructions);
41
42 ?>

```

Figura 6.2 - Ficheiro PHP que cria a tabela adpaciente na base de dados.

```

1 <?php
2 //Permissoes de conexão
3 header('Access-Control-Allow-Origin: http://desenvolvimento.soulfulbikes.pt');
4 header('Access-Control-Allow-Origin: *');
5 header('Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT');
6 header("Access-Control-Allow-Headers: Origin, X-Requested-With, Content-Type, Accept, Authorization, Access-Control-Allow-Origin, dataType");
7
8 // Exibir erros
9 ini_set('display_errors', 1);
10 ini_set('display_startup_errors', 1);
11 error_reporting(E_ALL);
12
13 //Conexão
14 $conn = mysqli_connect('107.6.138.162','yottacoa_luso','lusoscience@2017','yottacoa_lusoscience') or die ("impossivel conectar");
15
16
17 //Recepção de dados
18 $dados = json_decode(file_get_contents("php://input"));
19
20
21 // insert data
22
23 $instructions = "insert into tbl_adpaciente(bi, estadocivil, nomepaciente, doenca, dataregistro, feminino, masculino, datanascimento, filiacao,
24 telefone, morada)
25 values ('".$dados->bi."',
26 '".$dados->estadocivil."',
27 '".$dados->nomepaciente."',
28 '".$dados->doenca."',
29 '".$dados->dataregistro."',
30 '".$dados->feminino."',
31 '".$dados->masculino."',
32 '".$dados->datanascimento."',
33 '".$dados->filiacao."',
34 '".$dados->telefone."',
35 '".$dados->morada."')";
36
37 //concluir o processo
38 $conn->query($instructions);
39
40 ?>

```

Figura 6.3 - Ficheiro PHP que insere dados de um paciente na tabela.

6.3 - Estrutura Geral, Acesso, Módulos, Funções e Implementação do Sistema

Inspirado pela língua regional Umbundo, falada maioritariamente pela população residente nas províncias do centro-sul de Angola a plataforma toma designação de *Uhayele* que na língua Portuguesa significa Saúde.

A estrutura geral da *Uhayele* é tecnicamente desenhada usando as ferramentas e os serviços apresentados na secção anterior. As funções do sistema podem ser divididas principalmente nas

seguintes categorias: Educação para o autocuidado, Criação de Processo Clínico Eletrónico (coleta e apresentação de dados). Os principais atores definidos são utentes/paciente, médicos e o servidor.

A aplicação é desenvolvida como uma web-app e a razão pela qual se opta por este sistema é facilidade de acesso, basta ter-se o endereço eletrónico, sem ser necessário uma instalação no computador ou smartphone seja por parte de utentes ou médicos.

6.3.1 - Acesso

1. Permitir que o utilizador faça o login com o nome de utilizador ou seu endereço de e-mail.
2. Permitir que o utilizador determine sua própria senha.
3. Permitir que o utilizador faça o login apenas uma vez.
4. Disponibilizar um formulário de registo para acesso caso o login seja negado para utilizadores sem registo.
5. Usar dois campos de e-mail para garantir a precisão quando é feito o registo.
6. Uma mensagem será exibida para o utilizador quando este fizer login com sucesso
7. Dependendo do perfil do utilizador a página redireciona o utilizador para uma página específica depois do login.
8. garantir uma criptografia para senha e informações relacionadas, como e-mail, etc.

Em sistemas de computadores existem abordagens ou modelos para restringir o acesso ao sistema, para utilizadores autorizados ou que cumprem com os requisitos legais. Estes modelos de controle são: Controle de Acesso Baseado em Função (RBAC), Gerenciamento de Direitos Digitais (DRM), Controle de Uso (UCON) e Controle de Acesso Obrigatório (MAC) [46]. Sendo a Uhayele uma plataforma pensada para a criação de Processo Clínico Eletrónico (EPR), em [46] aconselha-se a usar modelo RBAC que é muito mais fácil de projetar. Tem os atributos de segurança e flexibilidade eficientes nos sistemas de E-health. Nesta plataforma este modelo divide originalmente todos os utilizadores em três partes básicas: Administrador, utente e médico (Para esta fase o administrador não é apresentado no protótipo final). De acordo com os diferentes requisitos de cada função, é configurada as diferentes permissões e ações correspondentes no quadro básico (Figura 6.4).

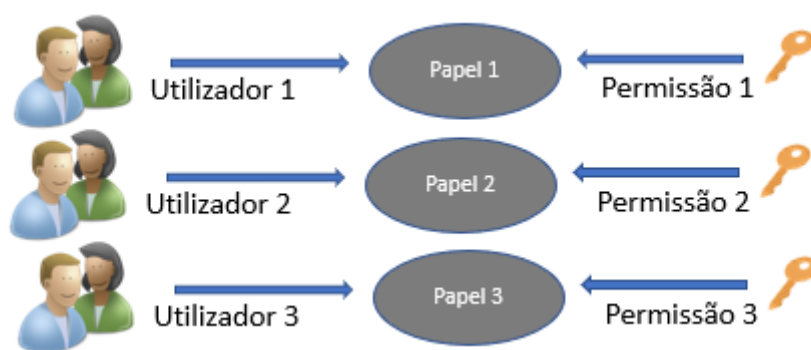


Figura 6.4 - Ilustração do modelo de RBAC. Adaptado de [46].

De acordo com os diferentes requisitos de cada função ou papel, configura-se as diferentes permissões e ações correspondentes no quadro básico. A seguir são apresentadas as autoridades dos diferentes papéis em detalhes:

a) Utentes/Pacientes

O paciente tem uma área particular na qual pode fazer o login, aceder ao seu registo eletrónico e obter informações educativas para o seu autocuidado; além disso, o paciente pode visualizar o registo sempre que necessitar.

b) Médicos

O médico tem acesso à plataforma em qualquer lugar que tenha acesso a internet; com os seus dados Profissionais, como número atribuído pela Ordem dos Médicos, centro hospitalar onde exerce funções, especialidade, faz o seu registo. Adiciona novos pacientes à plataforma; ainda tem acesso a ficha de consulta, na qual menciona o tipo de consulta, doenças crónicas caso o paciente tenha alguma, motivo da consulta, o diagnóstico, a conduta, o tratamento, a data e hora em que é efetuada a consulta. No final, através da plataforma, passar uma receita médica ou simplesmente guardar a ficha de consulta. Para casos de pacientes que já tenham registo na plataforma, o médico pode ter acesso a Ficha de Paciente e a partir de aí verificar a informação clínica e administrativa relativa ao paciente.

6.3.2 - Módulo da Página Principal

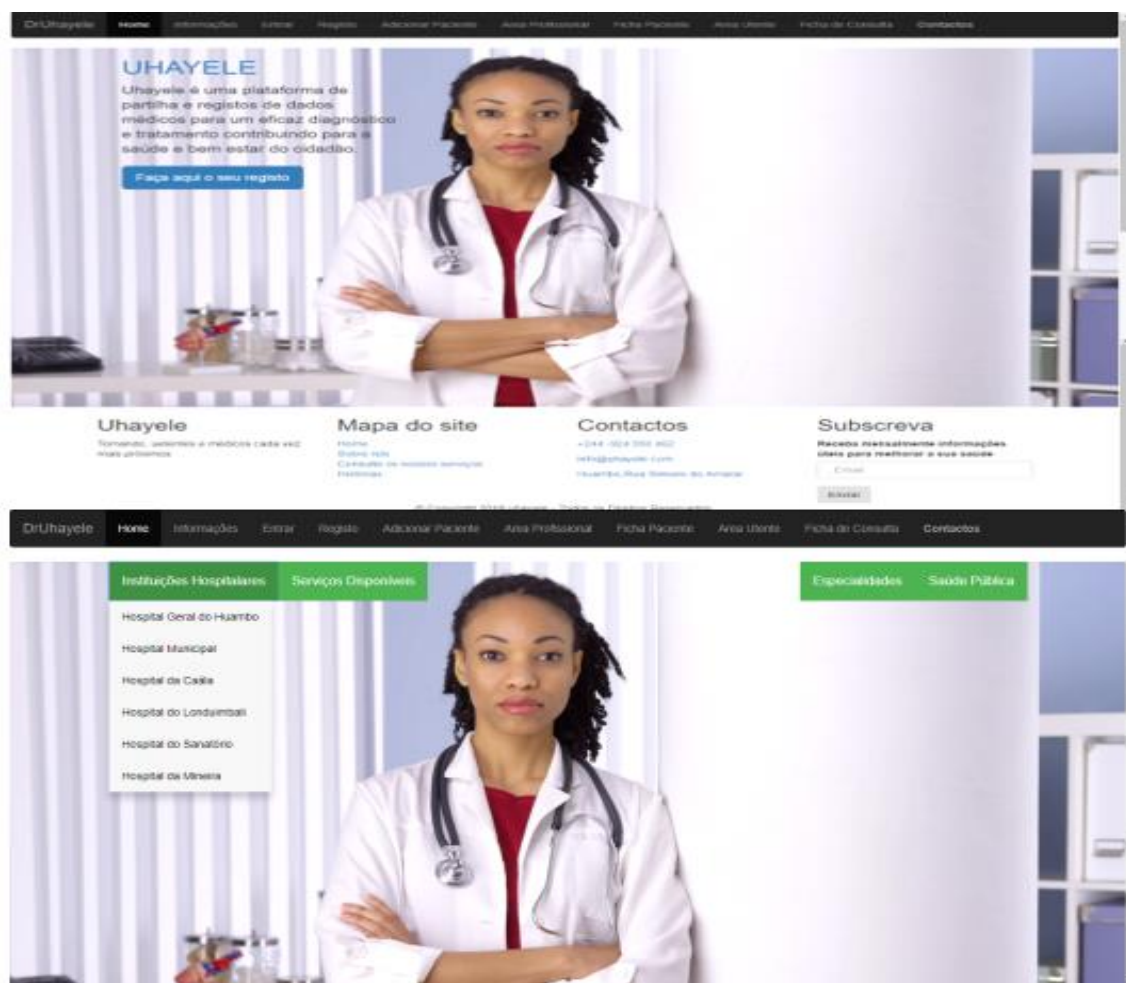


Figura 6.5 - Páginas principais da Web-app Uhayele

As figuras anteriores ilustram as páginas iniciais do Web-app vista a partir de um PC. A homepage apresenta uma introdução simples sobre a plataforma Uhayele. Na página de informação podem ser encontradas informações relativas a alguns dos hospitais da região do Huambo, especialidades, serviços disponíveis e bem como informações importantes sobre saúde pública e os cuidados a ter com certas doenças crónicas. Devido a estas duas páginas apenas fazerem um papel de apresentação de algumas informações, o que precisava fazer é tornar o design *frontend* mais adequado ilustrativo e com um ambiente amigável. Para tornar a página mais diversificada, os módulos de vídeo e do Google Map foram adicionados à página e todo o trabalho foi feito no design *frontend*.

6.3.3 - Registo e Login

Devido às referências do aplicativo da web ao armazenamento e à apresentação de dados pessoais, o problema de segurança é um ponto importante para o utilizador. Ninguém quer informações de privacidade expostas ao público sem nenhuma medida de proteção.

As figuras 6.6 e 6.7 ilustram as interfaces de registo e login e nelas as regras de segurança introduzidas. Para um novo utilizador poder navegar na plataforma precisa de se registar criando uma conta exclusiva. Esta será usada para o identificar sempre que voltar a visitar a plataforma. Para o novo registo o utente deve identificar o seu nome, e-mail data de nascimento, morada, agregar uma foto, criar uma senha e confirma-la. No caso de profissionais de saúde, para além das informações igualmente requeridas aos utentes, devem mencionar os seus dados profissionais. A proteção destas informações na base de dados é feita através da verificação da senha de segurança.

Figura 6.6 - Página de Registo da Web-app Uhayele.

Figura 6.7 - Ilustração da interface de log in.

As figuras 6.8 e 6.9 representam as interfaces da área de utente e médico. Como já referido os seus papéis ou campos de acesso na plataforma diferem de acordo aos requisitos solicitados no ato do registo.

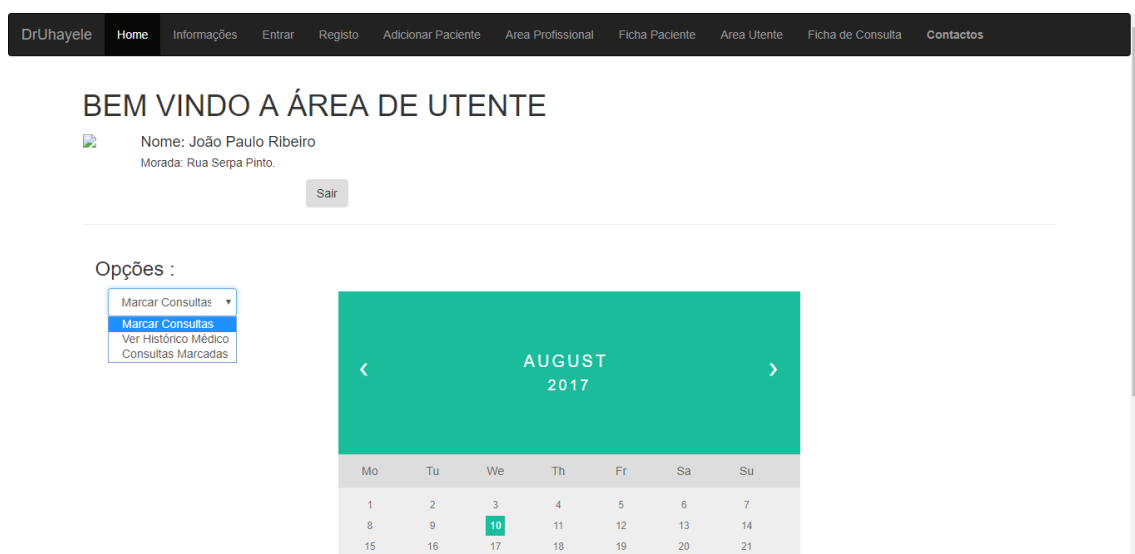


Figura 6.8 - Interface da área de Utente

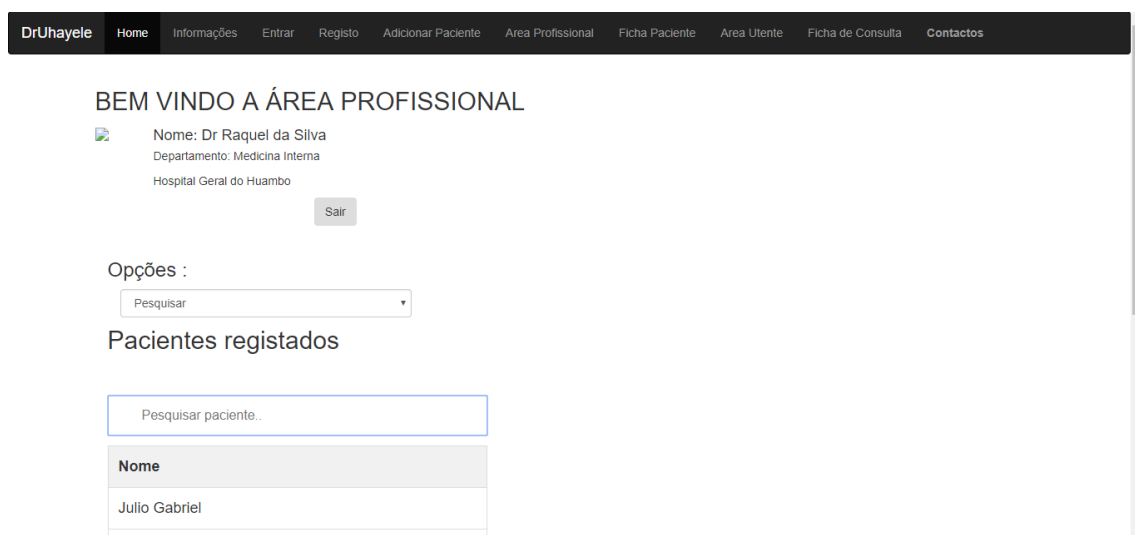


Figura 6.9 - Interface da área do Profissional de Saúde

Dentro da problemática que incide na planificação da app nota-se que normalmente os médicos ou especialistas, pelo menos uma vez por mês, vão as aldeias para realizar consultas e distribuição de medicamentos, contudo, as informações geradas durante este processo não têm um tratamento adequado que facilite a consulta destes dados numa próxima visita. É neste contexto que se apresenta a ficha paciente e a ficha de consulta do paciente (figuras 6.10 e 6.11) de modo a permitir que os dados sejam eletronicamente armazenados, podendo com facilidade ser consultados sempre que for necessário.

DrUhayele
Home
Informações
Entrar
Registo
Adicionar Paciente
Area Profissional
Ficha Paciente
Area Utente
Ficha de Consulta
Contactos

Ficha Paciente

Nome: João Paulo Ribeiro
Doc. ident.: 120985667
Morada: Rua Serpa Pinto, Tchicala-Huambo
Doença crónica: Nenhuma.
Outras situações:

Filiação: Pedro Ribeiro e Marcia dos anjos Ribeiro
Naturalidade: Huambo
Telefone: +244-920-000-000

Histórico de Consulta e Medicação:

Consulta	Motivo da Consulta	Diagnóstico	Conduta	Tratamento	Data/hora	Receituário
Medicina	Dor nas articulações	Malária	Ambulatório	Farmacológico	12/06/2018	link para receita
Medicina	Dor nas articulações	Malária	Ambulatório	Farmacológico	12/06/2018	link para receita
Medicina	Dor nas articulações	Malária	Ambulatório	Farmacológico	12/06/2018	link para receita

Uhayele
Tornando, utentes e médicos cada vez mais próximos

Mapa do site
[Home](#)
[Sobre nós](#)
[Consulte os nossos serviços](#)
[Histórias](#)

Contactos
+244 -924 550 462
info@uhayele.com
Huambo,Rua Simoes do Amaral

Subscreva
Receba mensalmente informações úteis para melhorar a sua saúde

Figura 6.10 - Página da Ficha do Paciente.

DrUhayele
Home
Informações
Entrar
Registo
Adicionar Paciente
Area Profissional
Ficha Paciente
Area Utente
Ficha de Consulta
Contactos

Ficha de Consulta Paciente

Nome: João Paulo Ribeiro
Doc. ident.: 120985667
Morada: Rua Serpa Pinto, Tchicala-Huambo
Doença crónica: Nenhuma.
Outras situações:

Filiação: Pedro Ribeiro e Marcia dos anjos Ribeiro
Naturalidade: Huambo
Telefone: +244-920-000-000

Consulta de:

Doença Crónica:

Motivo da Consulta:

Diagnóstico:

Conduta: ☒ Ambulatório
☐ Internamento

Tratamento:

Figura 6.11 - Página da Ficha de Consulta.

DrUhayele
Home
Informações
Entrar
Registo
Adicionar Paciente
Area Profissional
Ficha Paciente
Area Utente
Ficha de Consulta
Contactos

Contacte-nos

Teremos muito gosto em responde-lo

Seu nome

Email

Mensagem :

Uhayele
Tornando, utentes e médicos cada vez mais próximos

Mapa do site
[Home](#)
[Sobre nós](#)
[Consulte os nossos serviços](#)
[Histórias](#)

Contactos
+244 -924 550 462
info@uhayele.com
Huambo,Rua Simoes do Amaral

Subscreva
Receba mensalmente informações úteis para melhorar a sua saúde

Figura 6.12 - Página interface para contacte-nos.

Todas as páginas anteriormente descritas podem ser visitadas de forma dinâmica, a partir do diretório <https://banild.github.io/uhaye/> criado na fase do desenvolvimento da app. Porém, por este ser um trabalho em contínua atualização, na perspectiva de o melhorar, possivelmente poderá notar algumas alterações.

6.4 - Cenário de Teste da Funcionalidade da Aplicação

Em engenharia de software, a criação de um cenário de teste consiste em definir um conjunto de condições específicas para o teste do software. Tem em vista identificar defeitos na estrutura interna do software por meio de situações que exercitem adequadamente todas as estruturas utilizadas na codificação; ou ainda, garantir que os requisitos do software que foi construído sejam atendidos.

O caso de teste deve especificar a saída esperada e os resultados esperados do processamento. Numa situação ideal, no desenvolvimento de casos de teste, espera-se encontrar o subconjunto dos casos de teste possíveis com a maior probabilidade de encontrar a maioria dos erros. O teste da resposta apresentada na tabela abaixo foi feito a partir dos navegadores: Chrome, Firefox e o Microsoft Edge tendo sido obtido o mesmo resultado em todos.

Tabela 6.1 - Tabela de teste de funcionalidade da aplicação

Teste Cenário	Caso de teste	Passos do teste	Resposta de envio a Base de Dados OK/NOT
Formulário de Registo	Verificar Funcionalidade de Envio de Dados	1) Inserir dados Nome Email Nr. Ordem Médicos Especialidade Centro/ Hospital Data Nascimento Morada Género Ficheiro Utilizador Senha Confirmar senha 2) Pressionar botão para enviar	OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK
Login	Verificar Funcionalidade de Envio de Dados	1) Inserir dados Utilizador Senha 2) Pressionar botão para enviar	OK OK OK OK
Adicionar Paciente	Verificar Funcionalidade	1) Inserir dados Ficheiro	OK OK

	de Envio de Dados	Número de registo B. identidade Estado civil Nome/ paciente Estado do Paciente Doença crónica Data de registo Género Data Nascimento Filiação Telefone Morada 2)Pressionar botão para enviar	OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK
Ficha de Consulta	Verificar Funcionalidade de Envio de Dados	1) Inserir dados Opções de consulta Doença crónica Motivo da consulta Diagnóstico Conduta Tratamento Data/hora Data de registo 2)Pressionar botão para enviar	OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK
Contacte-nos	Verificar Funcionalidade de Envio de Dados	1) Inserir dados Nome Email Mensagem 2)Pressionar botão para enviar	OK OK OK OK OK

Página em branco

Capítulo 7

Conclusão e Trabalho Futuro

Neste capítulo são apresentadas as conclusões deste trabalho e as recomendações para a continuidade de trabalhos futuros.

7.1 - Conclusão

A análise de projetos em saúde interligada implementados em zonas periurbanas de vários países, ajudou a identificar e planejar o desenvolvimento de uma solução viável e com a mesma contribuir para o melhoramento de vários problemas identificados nos serviços de cuidados de saúde no Huambo. Subsequentemente houve a necessidade de perceber as características sociodemográficas da localidade, as doenças predominantes, e os serviços de comunicação existentes capazes de dar suporte à solução proposta. Neste contexto o voto manifestado pelos utentes e profissionais de saúde por intermédio do inquérito, enfatizou de um modo mais subjetivo as reais debilidades nos serviços de cuidados de saúde, principalmente no que concerne a taxinomia do Processo Clínico Eletrónico.

Constata-se também que para além de uma infraestrutura que possibilita a interação rápida de informações entre unidades hospitalares e outras instituições envolventes no ecossistema da saúde interligada é necessário que se invista na preparação dos utilizadores, de forma a que as execuções de projetos neste domínio não se tornem num obstáculo, mas parte da solução.

O objetivo principal traçado para este trabalho é instituir uma solução que disponibilize sempre que necessário as informações de saúde relevantes para a decisão clínica. Uhayele é especificamente desenhado para este fim. Os dados são partilhados entre o profissional e o seu paciente. São armazenados numa base de dados na *cloud* e o acesso requer um registo prévio.

Embora apresente ainda características por melhorar, os testes realizados com o cenário estabelecido, mostram que a ferramenta desenvolvida cumpre o funcionamento pretendido.

Deste modo, pretende-se com este, e mais outros projetos com o auxílio das TIC, alcançar de forma remota os pacientes, e certamente melhorar os cuidados de saúde e cobrindo as lacunas da falta de médicos que se verifica em determinadas zonas.

7.2 - Trabalho Futuro

Uma vez que as tecnologias web estão em constantes atualizações e o trabalho foi feito em tempo limite existem características que podem ser melhoradas e implementadas como trabalho futuro:

- Em primeiro lugar, melhorar a segurança do armazenamento de dados pessoais que é um dos riscos principais quanto a privacidade, essencialmente a criptografia de senha no banco de dados da *cloud*.
- Além disso, a interface de utilizadores para dispositivos móveis requer um melhoramento para torna-lo mais adequado e confortável de acordo com padrões de referência.
- Segundo os dados do inquérito, a rede de internet na província do Huambo é débil. Uma solução para isto será incluir na app métodos PWA que permitem aceder a alguns módulos mesmo em offline.
- As plataformas neste domínio têm como objetivo garantir que o utilizador tenha sempre as informações corretas no momento certo. Um dos desafios é desenhar a Uhayele numa versão de uma aplicação móvel.

Referências

- [1] European Commision, «eHealth Action Plan 2012-2020 -innvative healthcare for the 21st century», *System*, vol. 147, n. 2011, pp. 578-9, 2011.
- [2] D. Pereira, J. C. Nascimento, e R. Gomes, *Sistemas de Informação na Saúde - Perspetivas e Desafios em Portugal*, 1ª Edição. Lisboa: Edições Silabo, Lda., 2012.
- [3] S. G. Mougiakakou *et al.*, «A feasibility study for the provision of electronic healthcare tools and services in areas of Greece, Cyprus and Italy», *Biomed. Eng. Online*, vol. 10, pp. 1-17, 2011.
- [4] A. Chavez, R. Littman-Quinn, K. Ndlovu, e C. L. Kovarik, «Using TV white space spectrum to practise telemedicine: A promising technology to enhance broadband internet connectivity within healthcare facilities in rural regions of developing countries», *J. Telemed. Telecare*, vol. 22, n. 4, pp. 260-263, 2015.
- [5] World Health Organization, «Atlas of eHealth country profiles. The use of eHealth in support of universal health coverage», *WHO, Geneva*, p. 392, 2016.
- [6] SapoLifestyle, «Angola tem apenas 2.700 médicos em funções e vai contratar mais 1.500», 2016. [Em linha]. Disponível em: <http://lifestyle.sapo.ao/saude/saude-e-medicina/artigos/angola-tem-apenas-2-700-medicos-em-funcoes-e-vai-contratar-mais-1-500>. [Acedido: 28-Dez-2017].
- [7] I. L. Nicola Mountford, Threase Kessie, M. Quinlan, R. Maher, R. Smolders, P. Van Royen, I. Todorovic, H. Belani, H. Horak, M. P.-H. Minna, J. Stage, D. Lamas, I. Shmorgun, M. Madevska-Bogdanova, Isomursu, V. Managematin, V. Trajkovic, R. Stainov, Ioanna Chouvarda, G. Dimitrakopoulos, J. M. Tilney, A. Stulman, Y. Haddad, R. Alzbutas, N. Calleja, A. Moen, E. Thygesen, R. Lewandowski, M. Klichowski, B. Marovic, P. Oliveira, J. Machado da Silva, T. Loncar Turukalo, B. Fernandez, K. Drusany Staric, B. Cvetkovic, E. Luque. L. Luque, S. Burmaoglu, e B. Caulfield, «Connected Health in Europe : Where are We Today? HEALTH IN EUROPE : WHERE ARE», Portugal, 2016.
- [8] Deloitte, «7 Bericht 7 Connected health - How digital technology is transforming health and social care», *Deloitte*, p. 40, 2015.
- [9] «EChalliance Ecosystems», *Ecosystems bring together all key stakeholders across specific geographic regions, they facilitate engagement between all relevant sectors necessary for making change happen in connected health*. [Em linha]. Disponível em: <https://echalliance.com/?page=EcosystemsOverall>. [Acedido: 08-Nov-2017].
- [10] I. G. Chouvarda, D. G. Goulis, I. Lambrinoudaki, e N. Maglaveras, «Connected health and integrated care: Toward new models for chronic disease management», *Maturitas*, vol. 82, n. 1, pp. 22-27, 2015.
- [11] A. Garg, M. P. Rajkhowa, e S. Dawar, «Real Time Remote Diagnosis and Distant Education using CollabDDS», *Proc. Spec. Collect. eGovernment Innov. India - ICEGOV '17*, pp. 6-10, 2017.
- [12] D. A. Cadilhac *et al.*, «Establishment of an effective acute stroke telemedicine program for Australia: Protocol for the Victorian Stroke Telemedicine project», *Int. J. Stroke*, vol. 9, n. 2, pp. 252-258, 2014.
- [13] T. Commitment, «To continually ask ourselves what truly needs to be done . To further our business with integrity by striving toward extensive innovation . To continue to create new values and a new future . That in itself is sustainable management .», 2011. [Em linha]. Disponível em: <http://www.fujifilmholdings.com/en/sustainability/index.html%0AEnvironmental>.

- [Acedido: 05-Nov-2017].
- [14] R. Emerson, H. Polycom, D. A. Jeffries, e U. S. Polycom, «Transformational Healthcare», United States, 2014.
 - [15] F. E-newsletters, «CT providers wins Medicaid reimbursement for telehealth program», pp. 1-3, 2016.
 - [16] A. Rocha *et al.*, «Innovations in health care services: The CAALYX system», *Int. J. Med. Inform.*, vol. 82, n. 11, pp. e307-e320, 2013.
 - [17] C. Ga. Barron, «Sistema eCaalyx», *Una plataforma de Telemedicina asistencial*. [Em linha]. Disponível em: <https://es.slideshare.net/ticsalut/cesar-galvez-presentacin-final-fira-avante-4461212>. [Acedido: 13-Jan-2018].
 - [18] C.-K. Kao e D. M. Liebovitz, «Consumer Mobile Health Apps: Current State, Barriers, and Future Directions», *Pm&R*, vol. 9, n. 5, pp. S106-S115, 2017.
 - [19] C. Jonah, «Survey: China leads the world in connected health device adoption», 2016. [Em linha]. Disponível em: <http://www.mobihealthnews.com/content/survey-china-leads-world-connected-health-device-adoption>. [Acedido: 28-Dez-2017].
 - [20] J. Hsu *et al.*, «The Top Chinese Mobile Health Apps: A Systematic Investigation», *J. Med. Internet Res.*, vol. 18, n. 8, p. e222, Ago. 2016.
 - [21] D. Manousos, F. Chiarugil, V. Kontogiannis, I. Karatzanis, A. Kouroubal, e M. Clarke, «First Results about the Use of a Patient Portal by People with Diabetes in a Rural Area», em *The 4th IEEE International Conference on E-Health and Bioengineering*, 2013, pp. 1-5.
 - [22] S. Sneha e U. Varshney, «A framework for enabling patient monitoring via mobile ad hoc network», *Decis. Support Syst.*, vol. 55, n. 1, pp. 218-234, 2013.
 - [23] World Health Organisation, «Working document. EHealth Solutions in the African Region: Current Context and Perspectives», n. September, 2010.
 - [24] INE, «Resultados definitivos do recenseamento geral da população e da habitação de Angola», 2016. [Em linha]. Disponível em: www.ine.gov.ao.
 - [25] S. Isabel e C. C. Pereira, «Plano Provincial de Desenvolvimento Sanitário 2013-2017», p. 500, 2015.
 - [26] W. C. Contributors, «Angola Provincias.png», *Wikimedia Commons, the free media repository.*, 2013. [Em linha]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Angola_Provincias.png&oldid=91920083. [Acedido: 24-Jan-2018].
 - [27] A. Ministério da Saúde, «Plano Nacional de Desenvolvimento Sanitário 2012-2025», p. 102, 2012.
 - [28] Governo de Angola, «Livro Branco das Tecnologias de Informação e Comunicação», Luanda, Angola, 2015.
 - [29] A. Zak, «The Angosat-1 communications satellite», 2018. [Em linha]. Disponível em: <http://www.russianspaceweb.com/angosat.html>. [Acedido: 29-Jan-2018].
 - [30] J.P.Lon commonswiki, «SAFE-SAT3-WASC», 2007. [Em linha]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SAFE-SAT3-WASC-route.png#filelinks>. [Acedido: 29-Jan-2018].
 - [31] C. I. Agency, «The World Factbook _ Angola», 2018. [Em linha]. Disponível em: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ao.html>. [Acedido: 29-Jan-2018].
 - [32] J. Creswell, «Research Design», *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, n. 9, pp. 1689-1699, 2009.
 - [33] E. R. Turato, «Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde: Definições, diferenças e seus objetos de pesquisa», *Rev. Saude Publica*, vol. 39, n. 3, pp. 507-514, 2005.
 - [34] M. Borrego, E. P. Douglas, e C. T. Amelink, «Quantitative, qualitative, and mixed research methods in engineering education», *J. Eng. Educ.*, vol. 98, n. 1, pp. 53-66, 2009.
 - [35] H. S. Oluwatosin, «Client-Server Model», *IOSR J. Comput. Eng.*, vol. 16, n. 1, pp. 57-71, 2014.
 - [36] T. Berners-Lee, R. Fielding, e H. Frystyk, «Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.0», pp. 1-60, 1996.
 - [37] D. E. Smith e P. C. Vasavada, «An Introduction», *J. Dairy Sci.*, vol. 71, n. 10, pp. 2807-2808, 1988.
 - [38] W3.CSS, «The HTML <video> Element», 2018. [Em linha]. Disponível em: https://www.w3schools.com/html/tryit.asp?filename=tryhtml5_video. [Acedido: 13-

- Jun-2018].
- [39] R. Baheti *et al.*, *CSS Mastery*, vol. 31, n. 1. 2016.
 - [40] Google, «Angular CLI», *Angular CLI*, 2016. [Em linha]. Disponível em: <https://cli.angular.io/>. [Acedido: 02-Jun-2018].
 - [41] Nitin Shrivastava, «Introduction to AngularJS», 2014. [Em linha]. Disponível em: <https://www.codeproject.com/Articles/803294/Part-Introduction-to-AngularJS>. [Acedido: 05-Jun-2018].
 - [42] S. Kayal, «Dependency Injection in Controller of AngularJs», 2014. [Em linha]. Disponível em: <https://www.codeproject.com/Tips/806530/Dependency-Injection-in-Controller-of-AngularJs>. [Acedido: 05-Jun-2018].
 - [43] P. N. (NinethSense), «PHP and ASP.NET», 2010. [Em linha]. Disponível em: <https://www.codeproject.com/Articles/102854/PHP-and-ASP-NET-A-Feature-List>. [Acedido: 02-Jun-2018].
 - [44] Sam Johnston, «Diagrama ilustrando Computação em Nuvem», 2013. [Em linha]. Disponível em: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Cloud_computing.svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=28083204>. [Acedido: 06-Jun-2018].
 - [45] F. Silva, «CLI Tool For Angular», 2017. [Em linha]. Disponível em: <https://github.com/filipesilva>. [Acedido: 30-Mai-2018].
 - [46] D. F. Ferraiolo, D. R. Kuhn, e R. Chandramouli, «Role-Based Access Control», *Components*, vol. 2002, n. 10, p. 338, 2003.